

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE QUÍMICA DE SÃO CARLOS

Suzi Oliveira Marques

**Estudo químico da esponja *Dysidea robusta***

São Carlos

2009

Suzi Oliveira Marques

**Estudo químico da esponja *Dysidea robusta***

Volume 2

Dissertação apresentada ao Instituto de  
Química de São Carlos, da Universidade  
de São Paulo para obtenção do título de  
Mestre em Ciências (Físico-Química)

**Orientador: Prof. Dr. Roberto Gomes de Souza Berlinck**

São Carlos

2009

## Índice de Figuras

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ESPECTROS DA FRAÇÃO DR1-EP-5A.....</b>   | <b>6</b>  |
| <i>Figura 1. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, piridina-d<sub>5</sub>) da fração DR1-EP 5A.....</i>                   | <i>7</i>  |
| Figura 1A. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A.....   | 8         |
| Figura 1B. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A.....   | 9         |
| Figura 1C. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A.....   | 10        |
| Figura 1D. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A.....   | 11        |
| <i>Figura 2. Espectro de massas da fração DR1-EP-5A - Mistura de homólogos acetilados.....</i>                              | <i>12</i> |
| <br>  |           |
| <b>ESPECTROS DA FRAÇÃO DR1-EP-5A-4-1.....</b>   | <b>13</b> |
| <i>Figura 3. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1.....</i>                     | <i>14</i> |
| Figura 3A. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A-4-1.....   | 15        |
| Figura 3B. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A-4-1.....   | 16        |
| Figura 3C. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A-4-1.....   | 17        |
| <i>Figura 4. Espectro de RMN-<sup>13</sup>C (100 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1.....</i>                    | <i>18</i> |
| Figura 4A. Expansão do espectro de RMN- <sup>13</sup> C da fração DR1-EP-5A-4-1.....  | 19        |
| Figura 4B. Expansão do espectro de RMN- <sup>13</sup> C da fração DR1-EP-5A-4-1.....  | 20        |
| <i>Figura 5. Espectro de RMN-<sup>13</sup>C – DEPT (100 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1.....</i>             | <i>21</i> |
| <i>Figura 6. Espectro de RMN-COSY -<sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Figura 7. Espectro de RMN-HSQC (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1.....</i>                              | <i>23</i> |
| <i>Figura 8. Espectro de RMN-HMBC (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1.....</i>                              | <i>24</i> |
| <br>  |           |
| <b>ESPECTROS DA FRAÇÃO DR1-EP-5A-4TD.....</b>   | <b>25</b> |
| <i>Figura 9. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-TD.....</i>                    | <i>26</i> |
| Figura 9A. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A-4-TD.....  | 27        |
| Figura 9B. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR1-EP-5A-4-TD.....  | 28        |
| Figura 10A. Expansão 1 do espectro de massas da fração DR1-EP-5A-4-TD.....  | 29        |
| Figura 10B. Expansão 2 do espectro de massas da fração DR1-EP-5A-4-TD .....   | 29        |
| <br>  |           |
| <b>ESPECTROS DA FRAÇÃO DR2-AQ-6D-1.....</b>   | <b>30</b> |
| <i>Figura 11. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (600 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-1.....</i>                    | <i>31</i> |
| Figura 11A. Expansão do Espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1.....  | 32        |
| Figura 11B. Expansão do Espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1.....  | 33        |
| Figura 11C. Expansão do Espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1.....  | 34        |
| Figura 11D. Expansão do Espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1.....  | 35        |
| <i>Figura 12. Espectro de RMN-<sup>13</sup>C (150 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-1.....</i>                   | <i>36</i> |

|  |           |
|--|-----------|
| Figura 12A. Expansão do espectro de RMN- <sup>13</sup> C da fração DR2-AQ-6D-1.....                                    | 37        |
| Figura 12B. Expansão do espectro de RMN- <sup>13</sup> C da fração DR2-AQ-6D-1.....                                    | 38        |
| Figura 12C. Expansão do espectro de RMN- <sup>13</sup> C da fração DR2-AQ-6D-1.....                                    | 39        |
| Figura 13. Espectro de COSY- <sup>1</sup> H- <sup>1</sup> H (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-1..... | 40        |
| Figura 14. Espectro de RMN - HSQC (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-1.....                           | 41        |
| Figura 14A. Expansão do espectro de HSQC da fração DR2-AQ-6D-1.....  | 42        |
| Figura 15. Espectro de RMN - HMBC (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-1.....                           | 43        |
| Figura 15A. Expansão do espectro HMBC da fração DR2-AQ-6D-1.....   | 44        |
| Figura 16. Espectro tROESY (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-1.....                                  | 45        |
| Figura 16A. Expansão do espectro tROESY da fração DR2-AQ-6D-1.....   | 46        |
| Figura 17. Espectro <sup>15</sup> N-HMQC (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-1.....                    | 47        |
| Figura 18. Espectro de Massas da fração DR2-AQ-6D-1.....   | 48        |
| <b>ESPECTROS DA FRAÇÃO DR2-AQ-6D-1-1.....</b>  | <b>49</b> |
| Figura 20. Espectro de RMN- <sup>1</sup> H (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-1-1.....                | 50        |
| Figura 20A. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1-1.....                                   | 51        |
| Figura 20B. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1-1.....                                   | 52        |
| Figura 20C. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1-1.....                                   | 53        |
| <b>ESPECTROS DA FRAÇÃO DR1-AQ-6D-1-2.....</b>  | <b>54</b> |
| Figura 21. Espectro de RMN- <sup>1</sup> H (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-1-2.....                | 55        |
| Figura 21A. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1-2.....                                   | 56        |
| Figura 21B. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1-2.....                                   | 57        |
| Figura 21C. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-1-2.....                                   | 58        |
| <b>ESPECTROS DA FRAÇÃO DR2-AQ-6D-2.....</b>  | <b>59</b> |
| Figura 22. Espectro de RMN- <sup>1</sup> H (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-2.....                  | 60        |
| Figura 22A. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-2.....                                     | 61        |
| Figura 22B. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-2.....                                     | 62        |
| Figura 22C. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-2.....                                     | 63        |
| Figura 22D. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-2.....                                     | 64        |
| Figura 22E. Expansão do espectro de RMN- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-2.....                                     | 65        |
| Figura 23. Espectro COSY- <sup>1</sup> H- <sup>1</sup> H(600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-2.....     | 66        |
| Figura 23A. Expansão do espectro COSY- <sup>1</sup> H- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6D-2.....                       | 67        |
| Figura 24. Espectro de RMN-HSQC (600 MHz, DMSO-d <sub>6</sub> ) da fração DR2-AQ-6D-2.....                             | 68        |
| Figura 24A. Expansão do espectro HSQC da fração DR2-AQ-6D-2.....   | 69        |

|   |           |
|---|-----------|
| Figura 24B. Expansão do espectro HSQC da fração DR2-AQ-6D-2.....  | 70        |
| <i>Figura 25. Expansão do espectro de RMN-HMBC (600 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-2.....</i>           | <i>71</i> |
| Figura 25A. Expansão do espectro HMBC da fração DR2-AQ-6D-2.....  | 72        |
| Figura 25B. Expansão do espectro HMBC da fração DR2-AQ-6D-2.....  | 73        |
| <i>Figura 26. Espectro tROESY (600 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-2.....</i>                            | <i>74</i> |
| Figura 26A. Expansão do espectro tROESY da fração DR2-AQ-6D-2.....  | 75        |
| <i>Figura 27. Espectro de RMN -<sup>15</sup>N-HMQC (600 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-2.....</i>       | <i>76</i> |
| <b>ESPECTROS DA FRAÇÃO DR2-AQ-6B-2D.....</b>  | <b>77</b> |
| <i>Figura 28. Espectro de RMN -<sup>1</sup>H (600 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6B-2D.....</i>            | <i>78</i> |
| Figura 28A. Expansão do espectro de RMN - <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6B-2D.....                                  | 79        |
| Figura 28B. Expansão do espectro de RMN - <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6B-2D.....                                  | 80        |
| <i>Figura 29. Espectro de RMN -<sup>13</sup>C (150 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6B-2D.....</i>           | <i>81</i> |
| <i>Figura 30. Espectro de RMN -<sup>13</sup>C DEPT(150 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6B-2D.....</i>       | <i>82</i> |
| <i>Figura 31. Espectro COSY-<sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H (600 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6B-2D.....</i> | <i>83</i> |
| Figura 31A. Expansão do espectro COSY- <sup>1</sup> H- <sup>1</sup> H da fração DR2-AQ-6B-2D.....                     | 84        |
| <i>Figura 32. Espectro de RMN-HSQC (600 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6B-2D.....</i>                      | <i>85</i> |
| Figura 32A. Expansão do espectro HSQC da fração DR2-AQ-6B-2D.....   | 86        |
| <i>Figura 33. Espectro de RMN-HMBC(600 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6B-2D.....</i>                       | <i>87</i> |
| Figura 33A. Expansão do espectro HMBC da fração DR2-AQ-6B-2D.....   | 88        |
| Figura 33B. Expansão do espectro HMBC da fração DR2-AQ-6B-2D.....   | 89        |
| <i>Figura 34. Espectro de massas da fração DR2-AQ-6B.....</i>   | <i>90</i> |

# *Espectros da fração*

*DR1-EP-5A*

*Mistura de ceramidas*

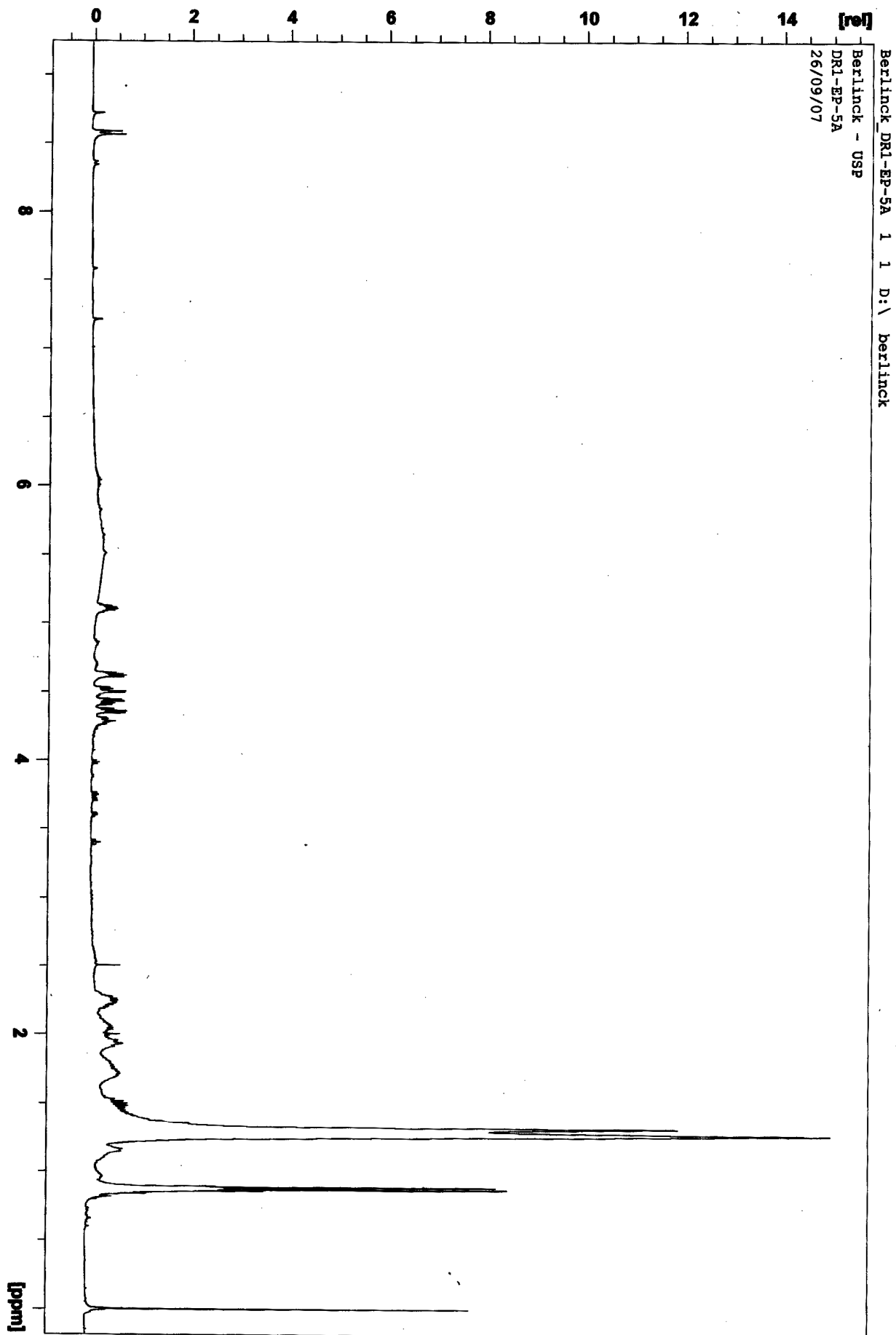


Figura 1. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, piridina-d<sub>5</sub>) da fração DR1-EP-5A

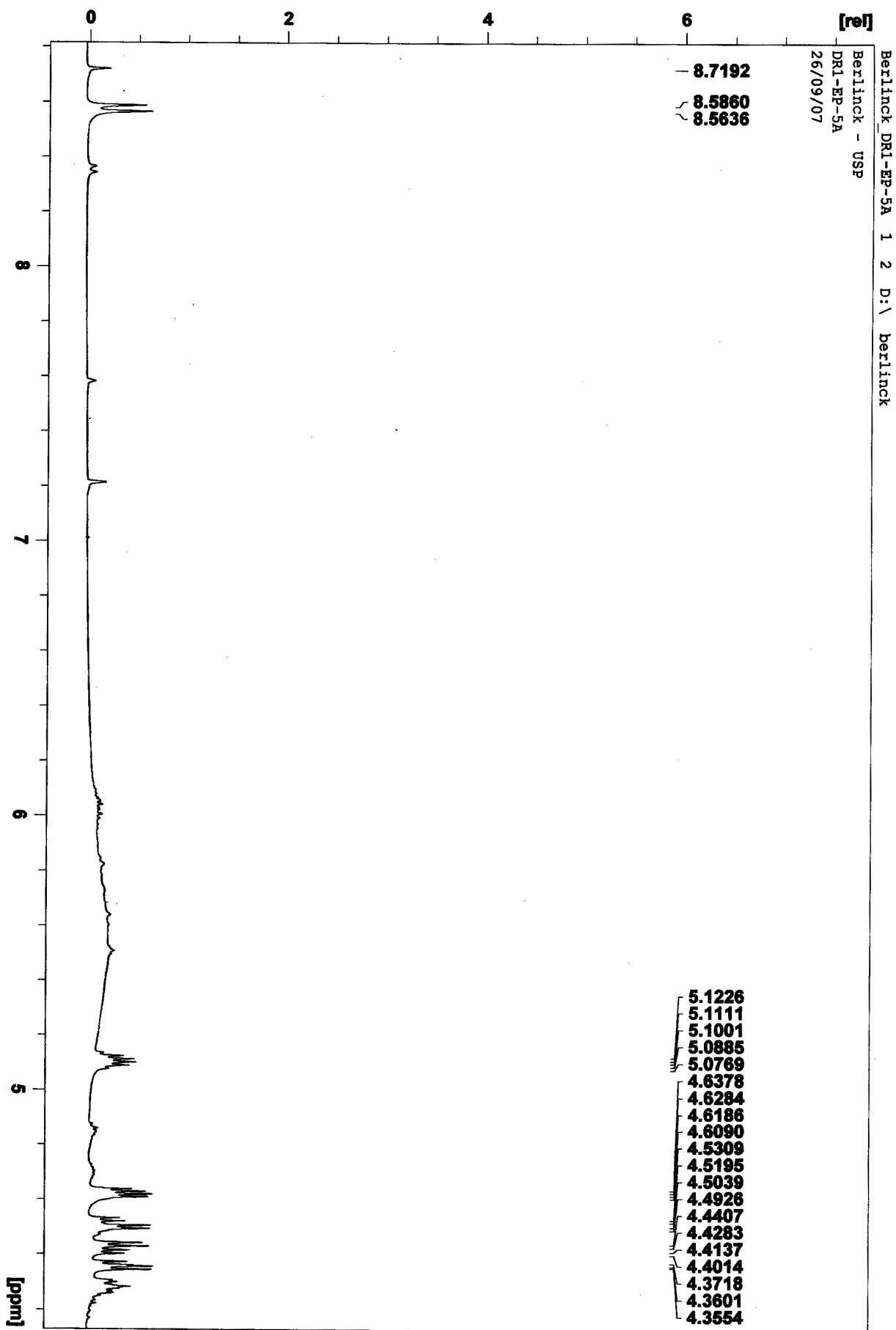


Figura 1A. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, piridina-d<sub>5</sub>) da fração DR1-EP-5A



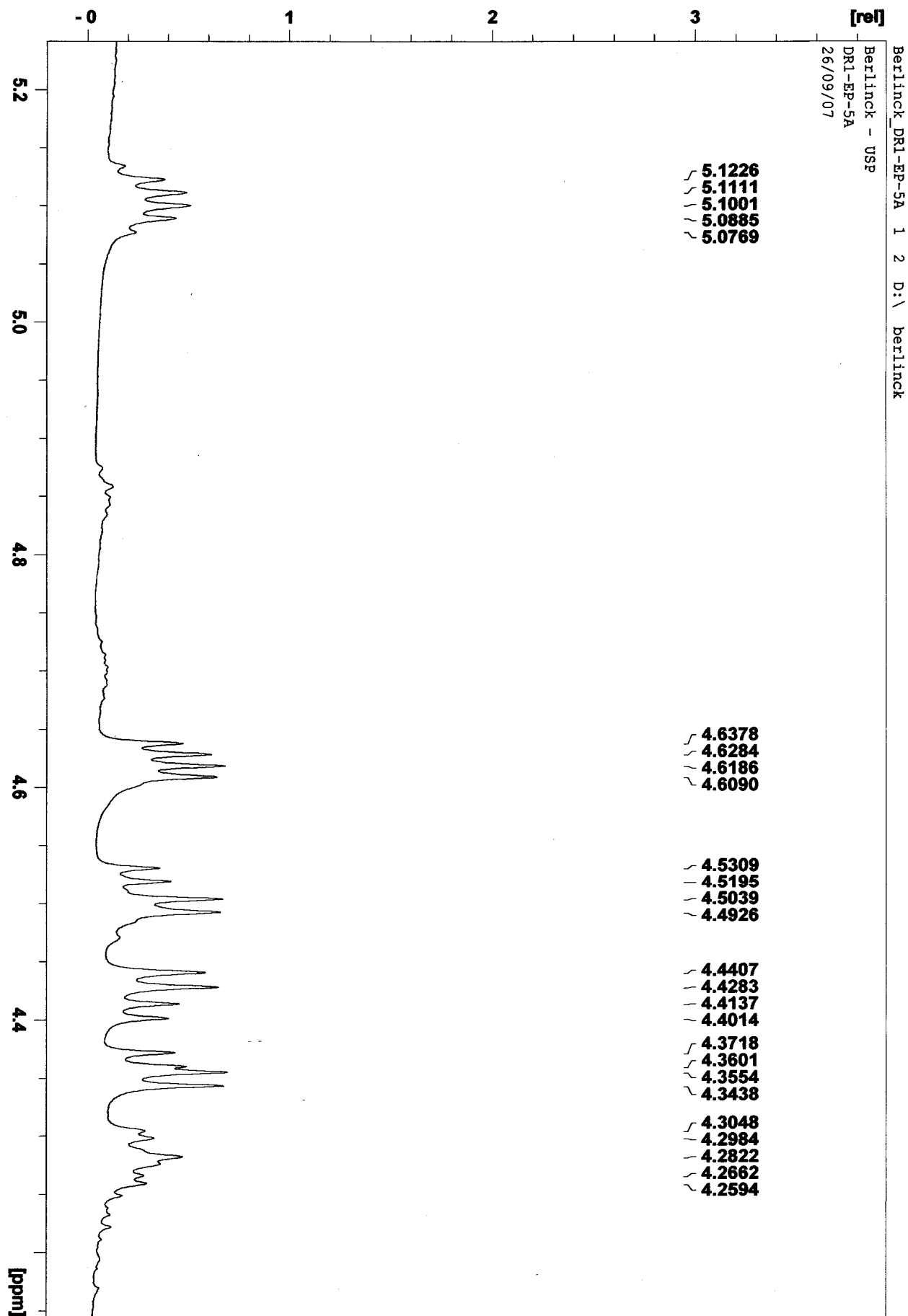


Figura 1B. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, piridina-*d*<sub>5</sub>) da fração DR1-EP-5A

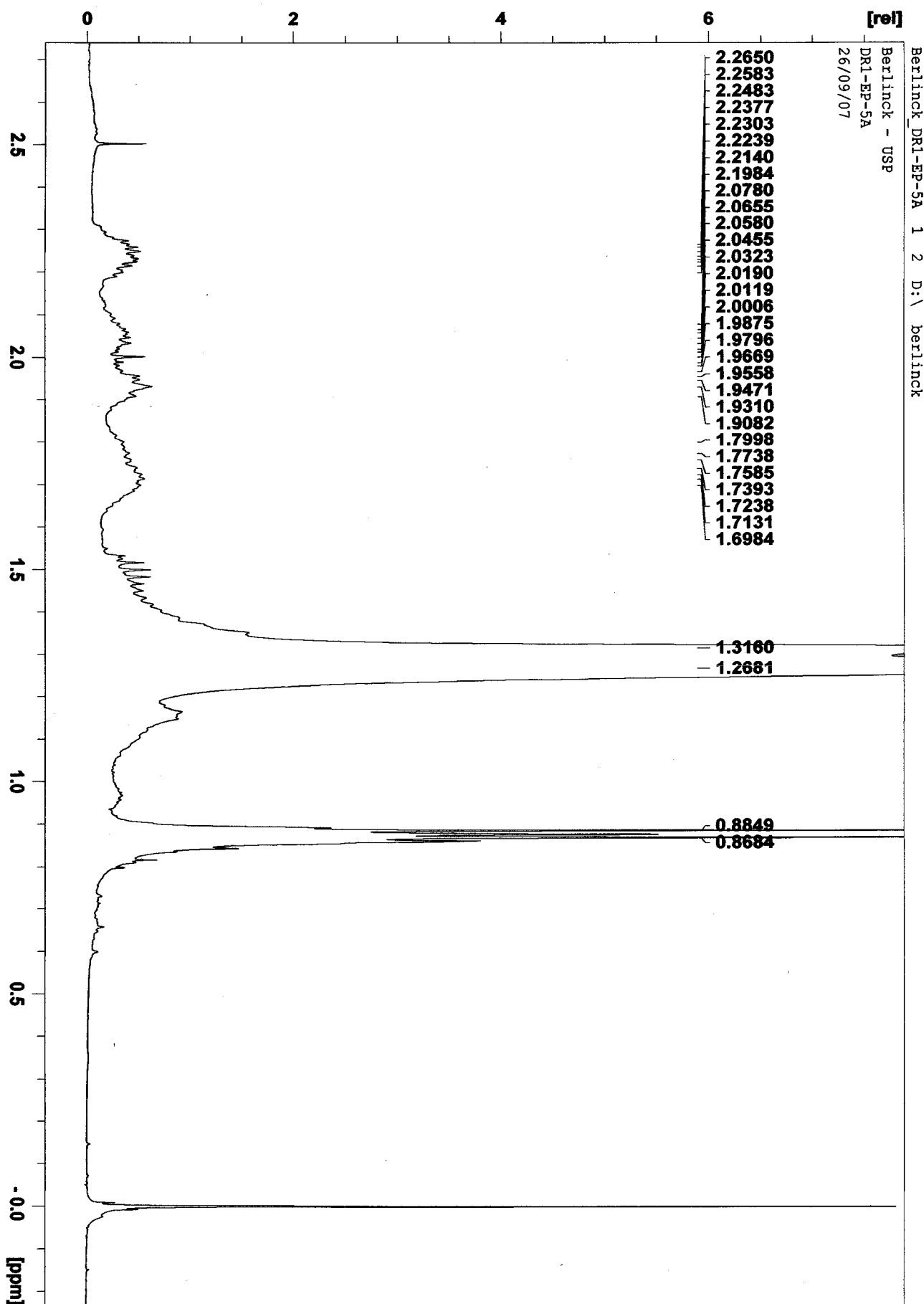


Figura 1C. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, piridina-*d*<sub>5</sub>) da fração DR1-EP-5A

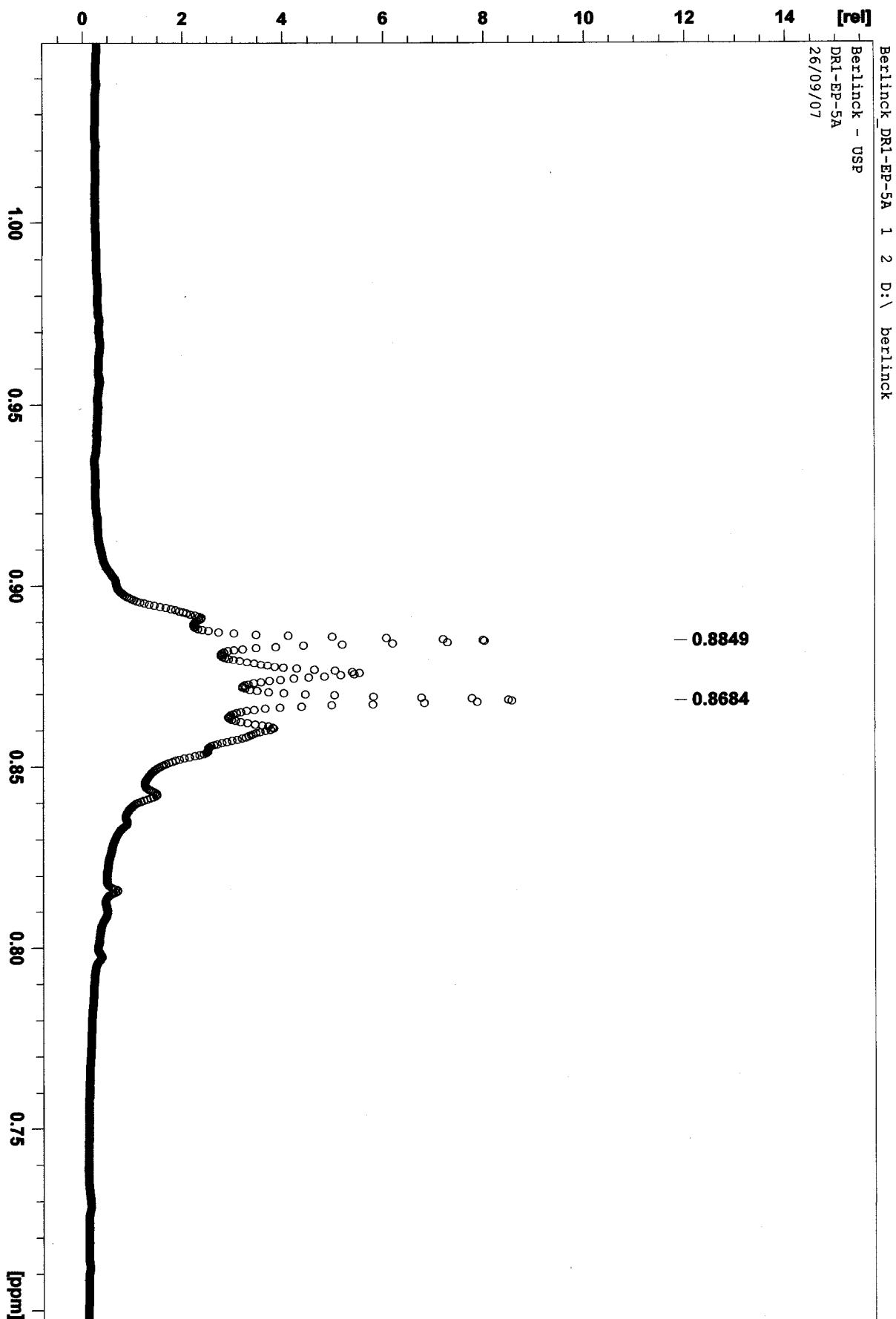


Figura 1D. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, piridina-d<sub>5</sub>) da fração DR1-EP-5A

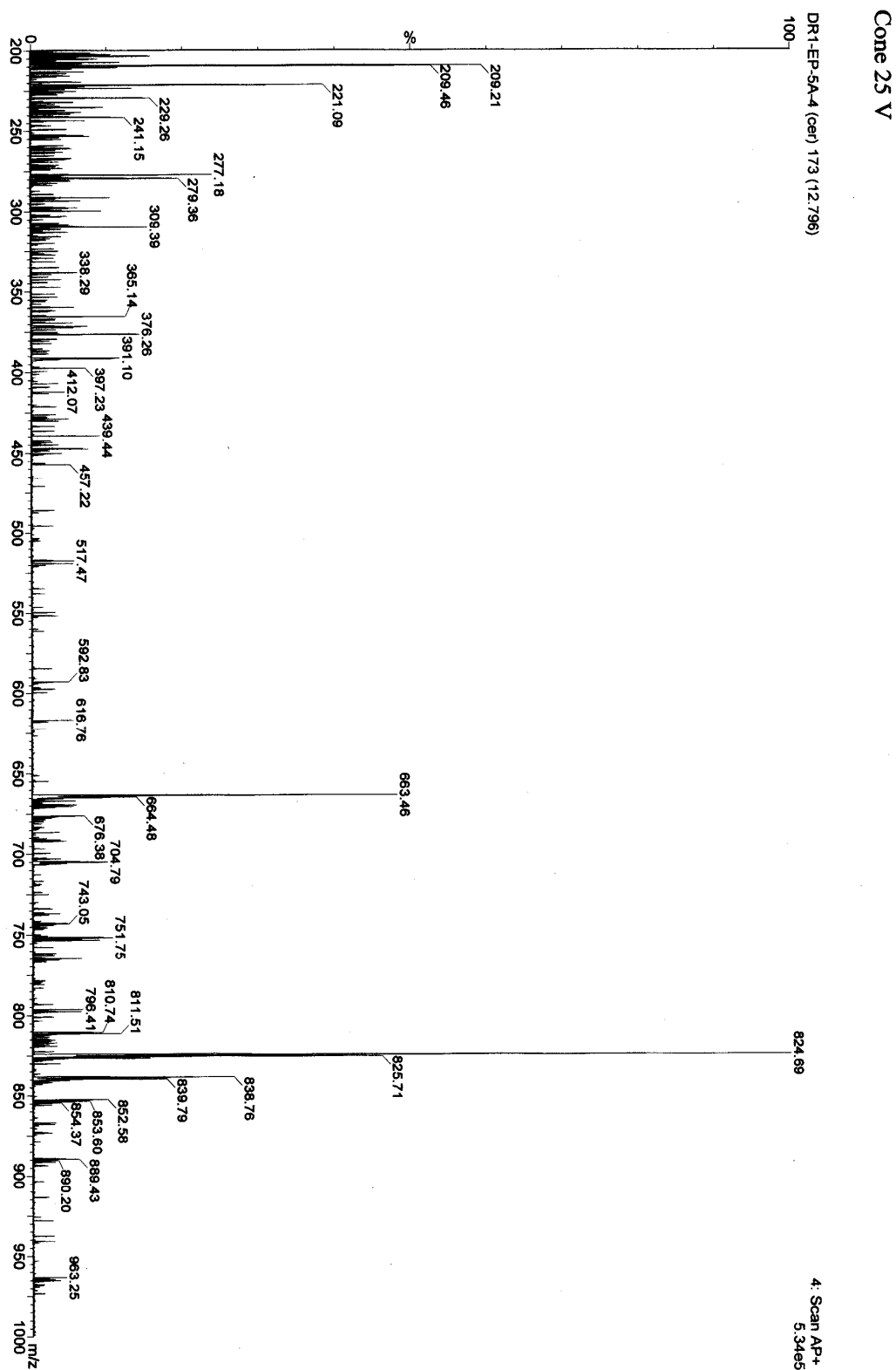


Figura 2. Espectro de massas da fração DR1-EP-5A - Mistura de homólogos acetilados

# *Espectros da fração*

*DR1-EP-5A-4-1*

*Mistura das ceramidas  
tetracetiladas*

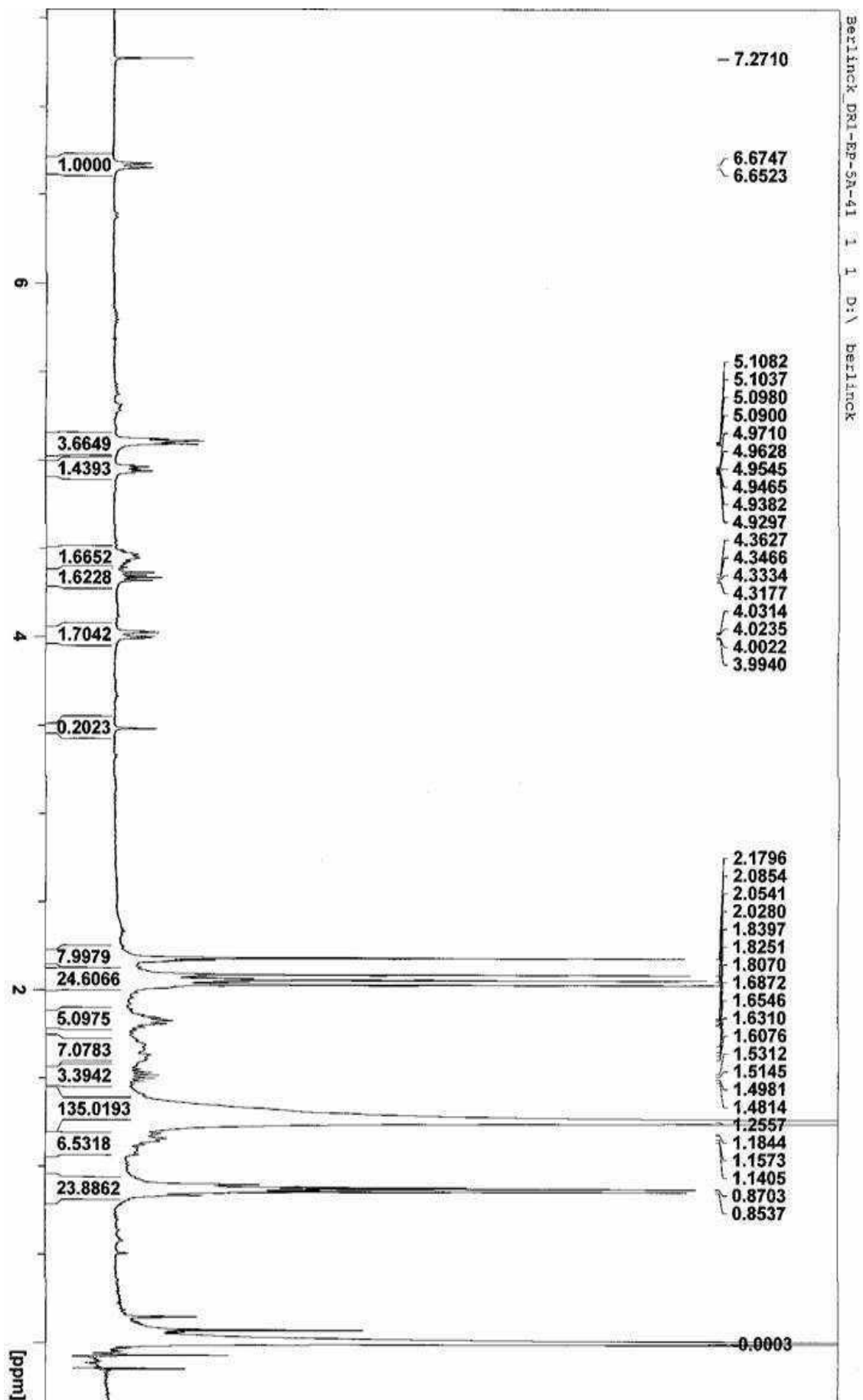


Figura 3. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H ( 400 MHz, CDC<sub>3</sub>) da mistura de ceramidas acetilada

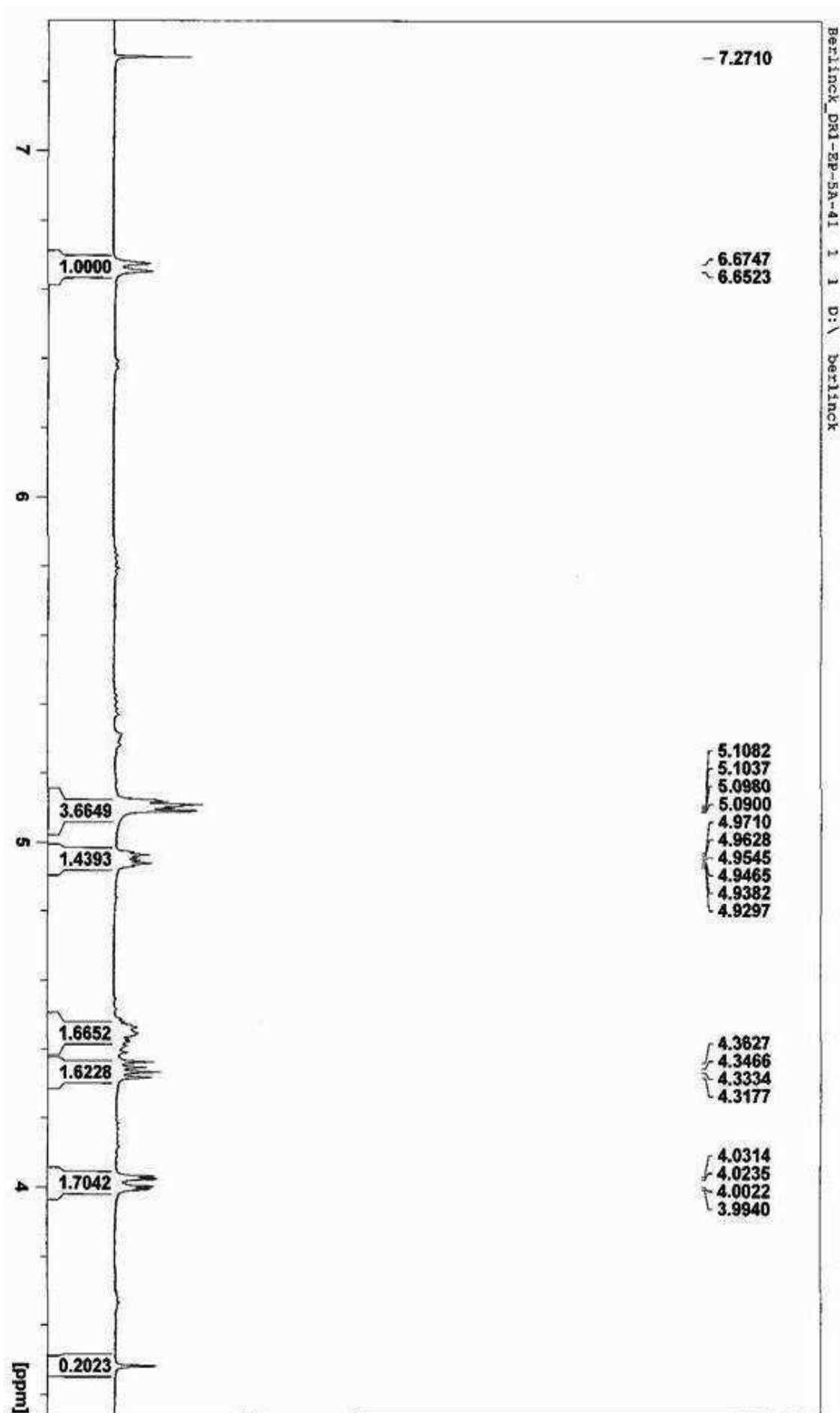


Figura 3A. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1 da mistura de ceramidas acetilada

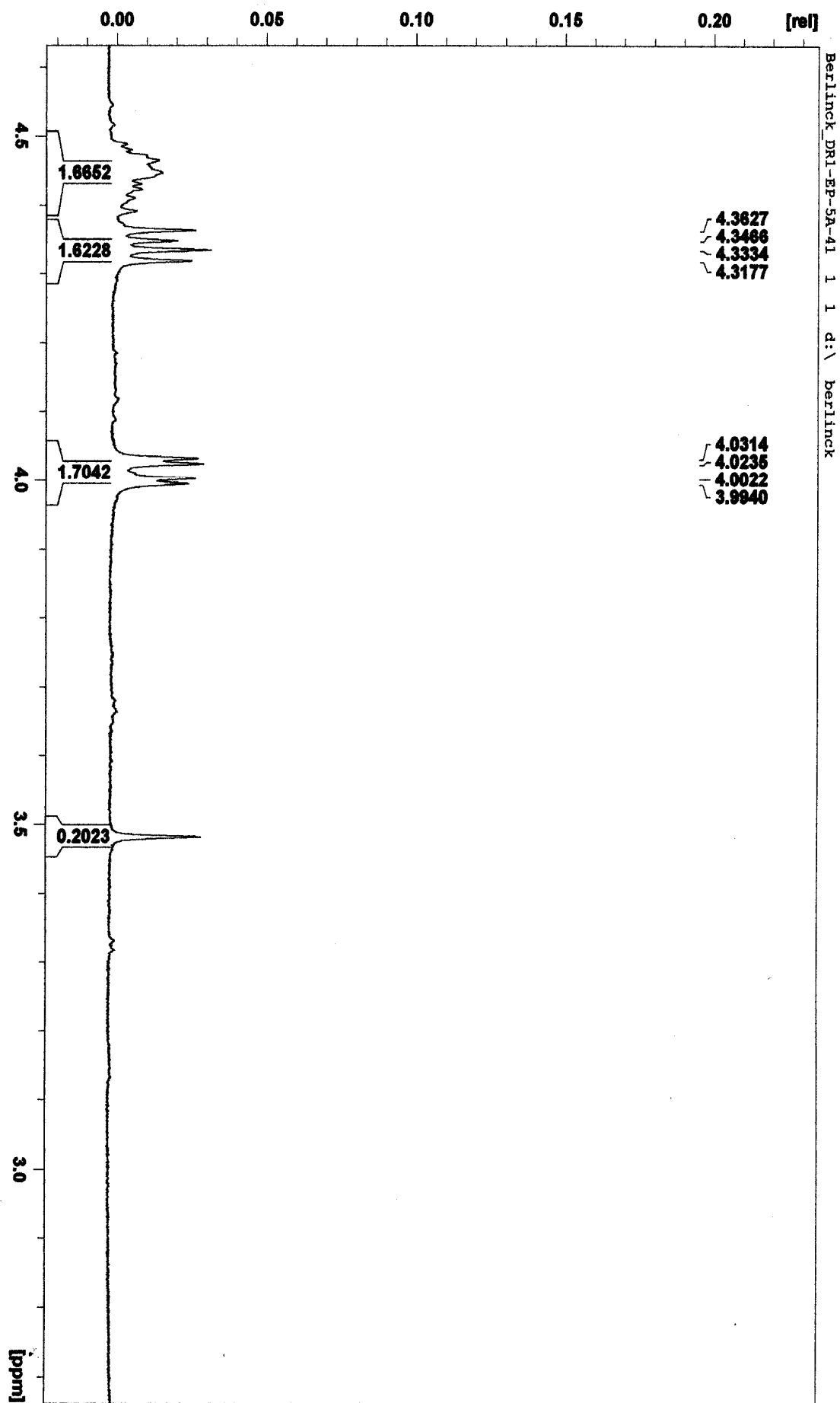


Figura 3B. Expansão do espectro de RMN- $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) da fração DR1-EP-5A-4-1



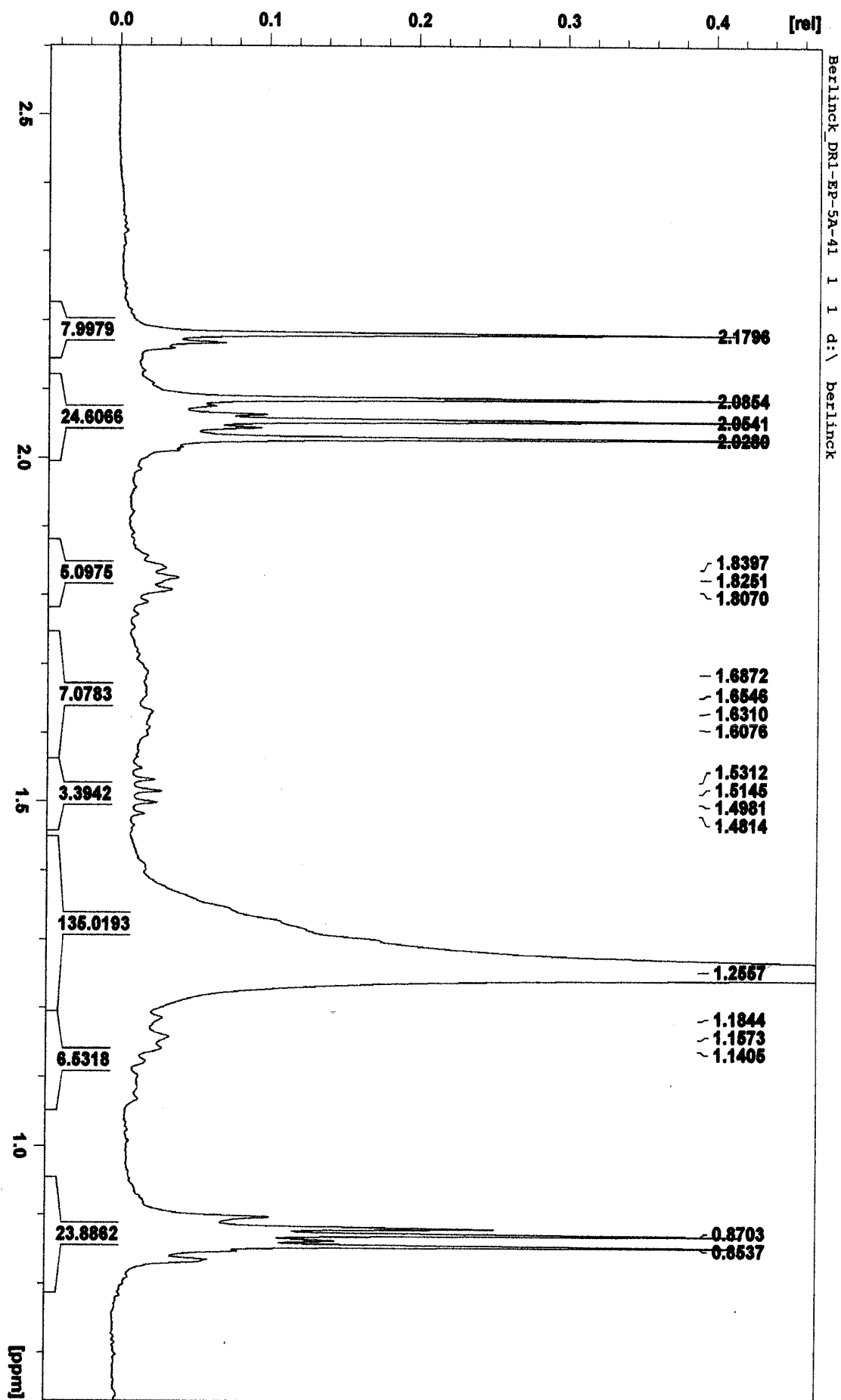


Figura 3C. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1

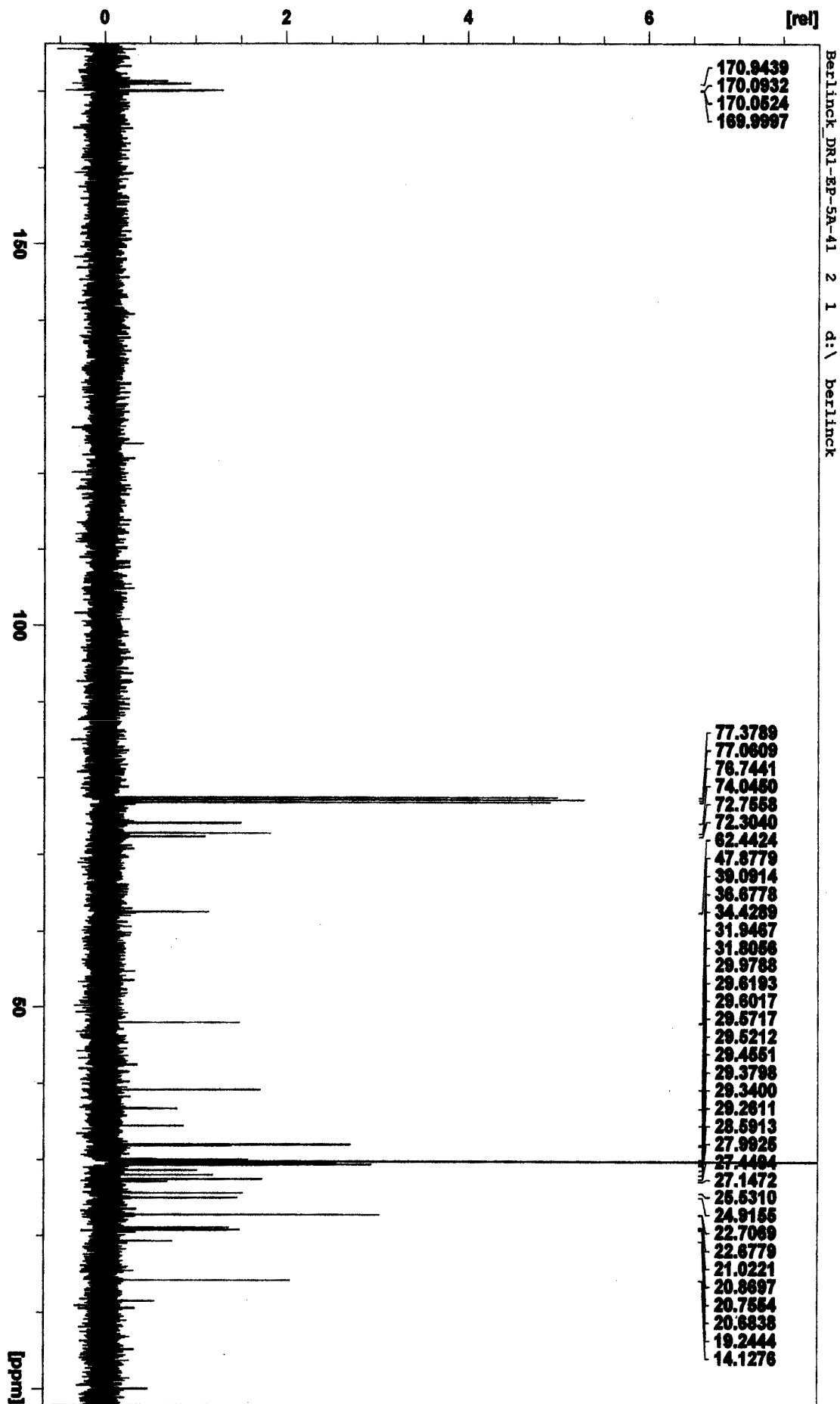


Figura 4. Espectro de RMN-<sup>13</sup>C (100 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1

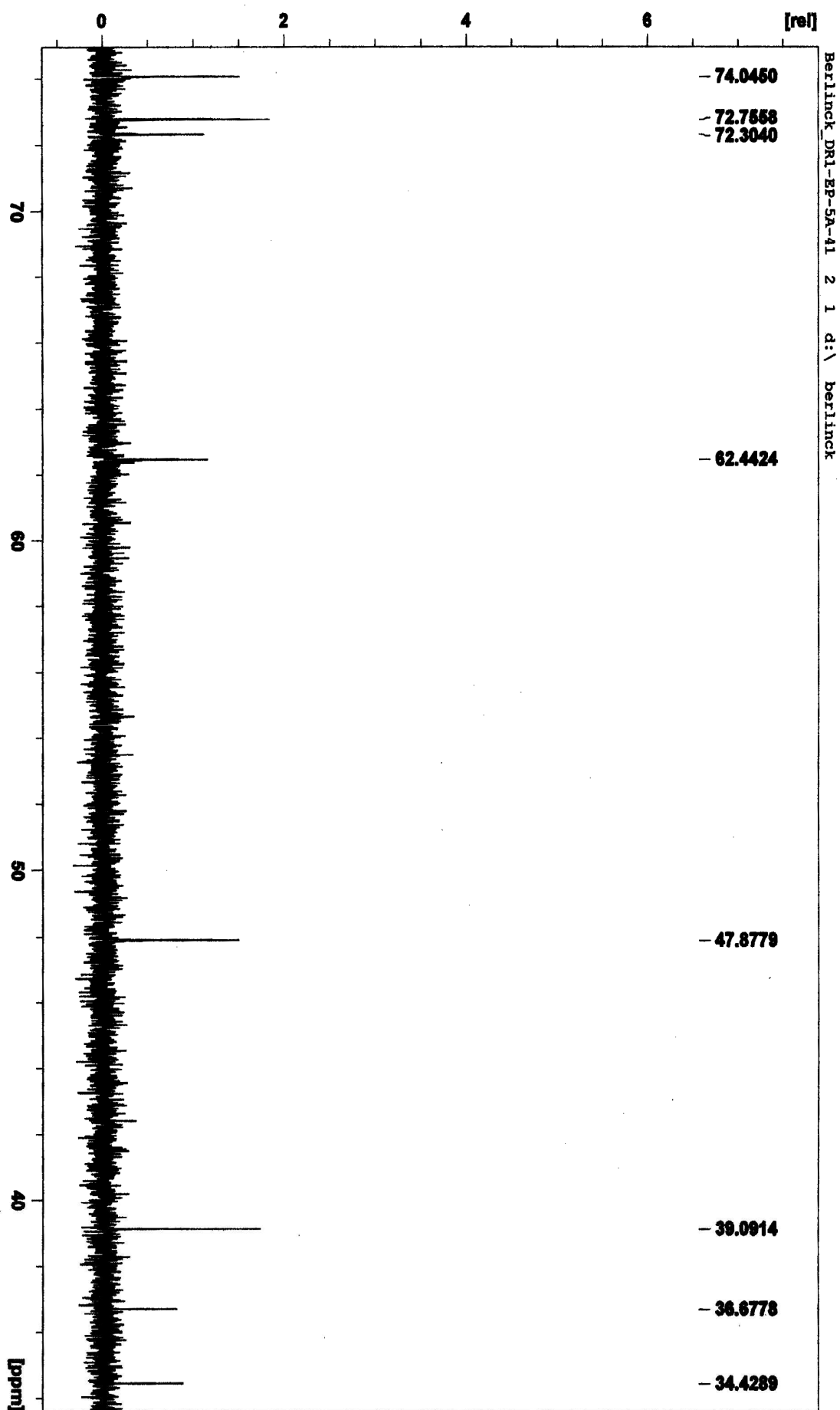


Figura 4A. Expansão do espectro de RMN- $^{13}\text{C}$  (100 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) da fração DR1-EP-5A-4-1

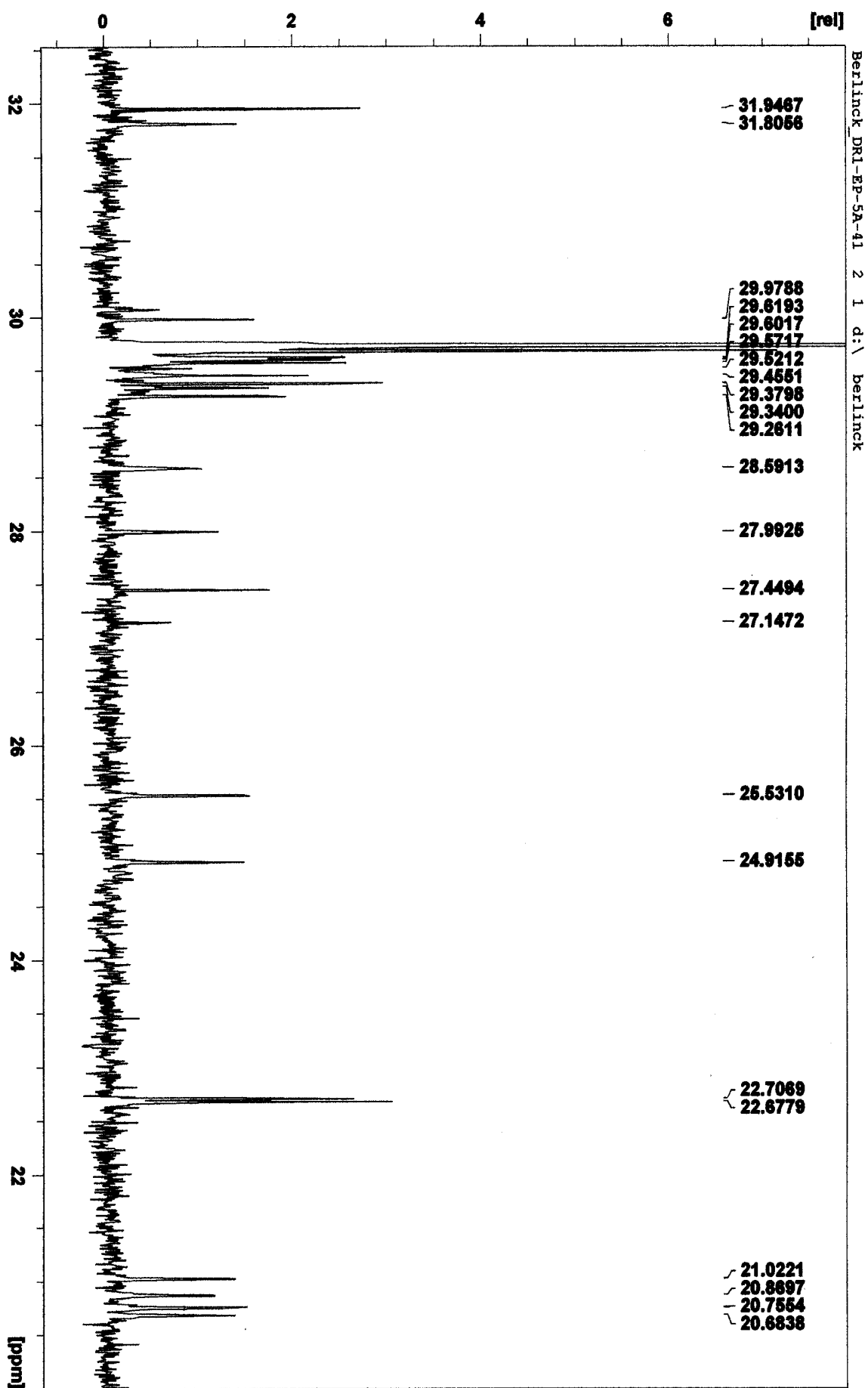


Figura 4B. Expansão do espectro de RMN-<sup>13</sup>C (100 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1

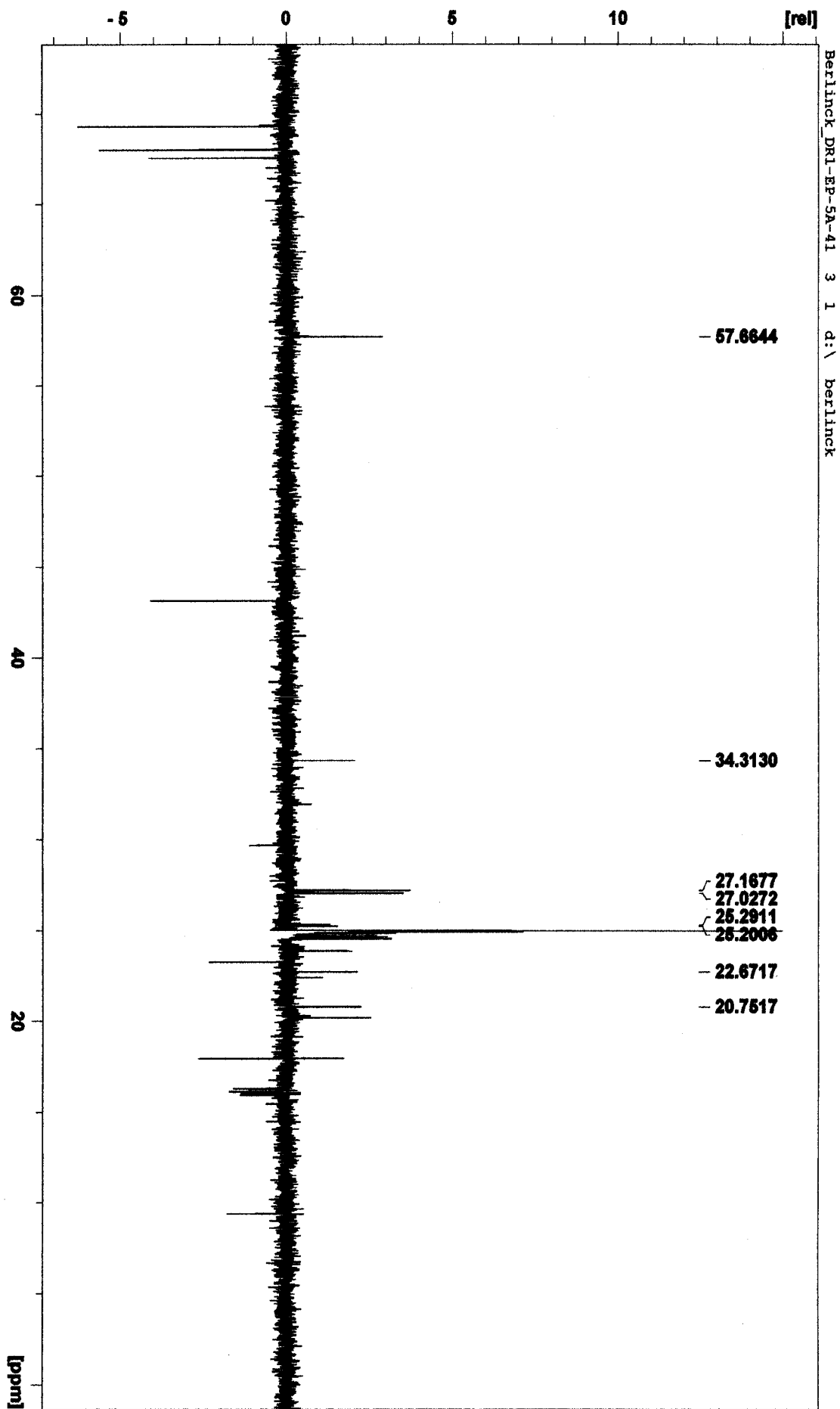


Figura 5. Espectro de RMN-<sup>13</sup>C - DEPT (100 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1

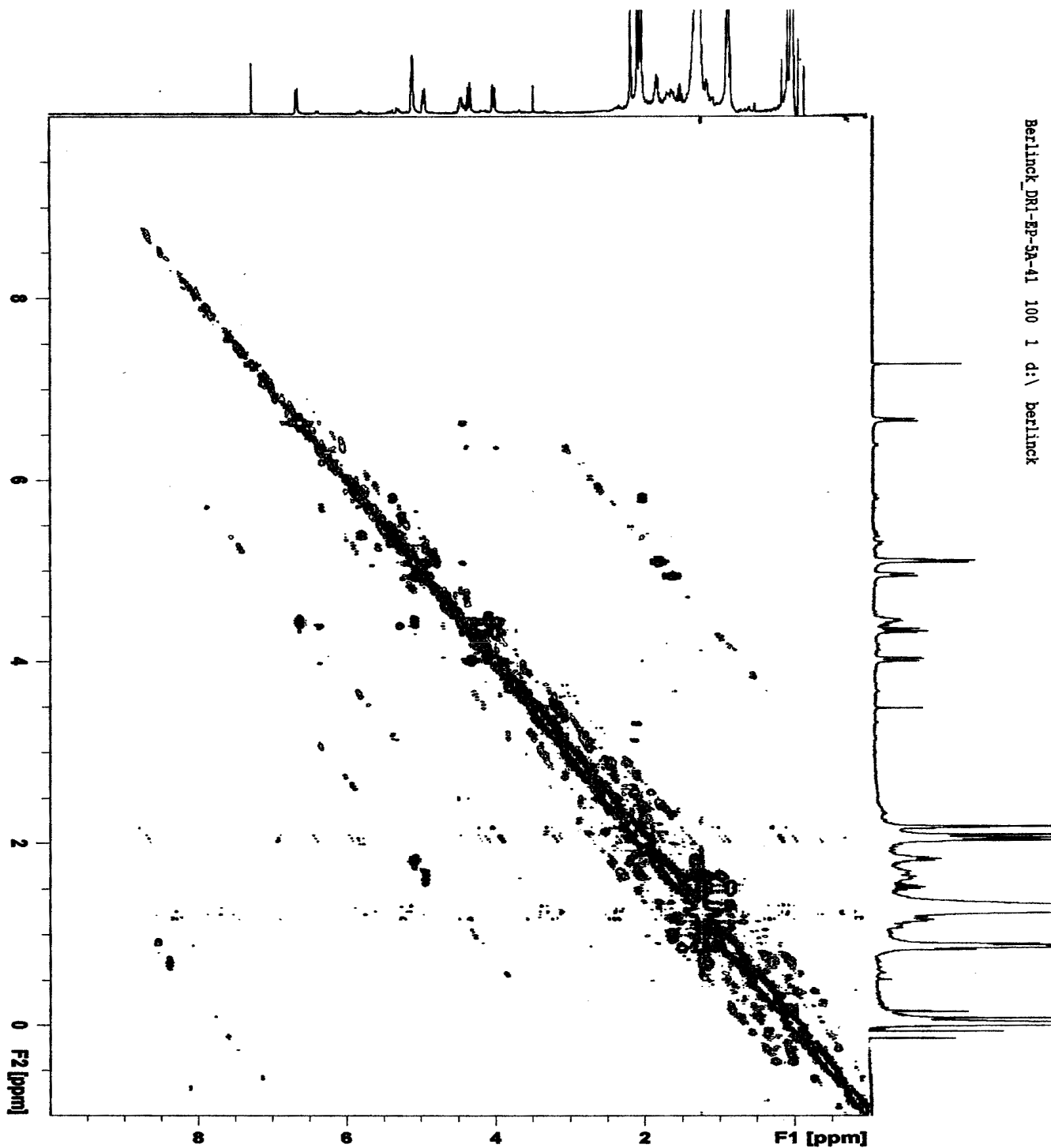


Figura 6. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H-COSY (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1

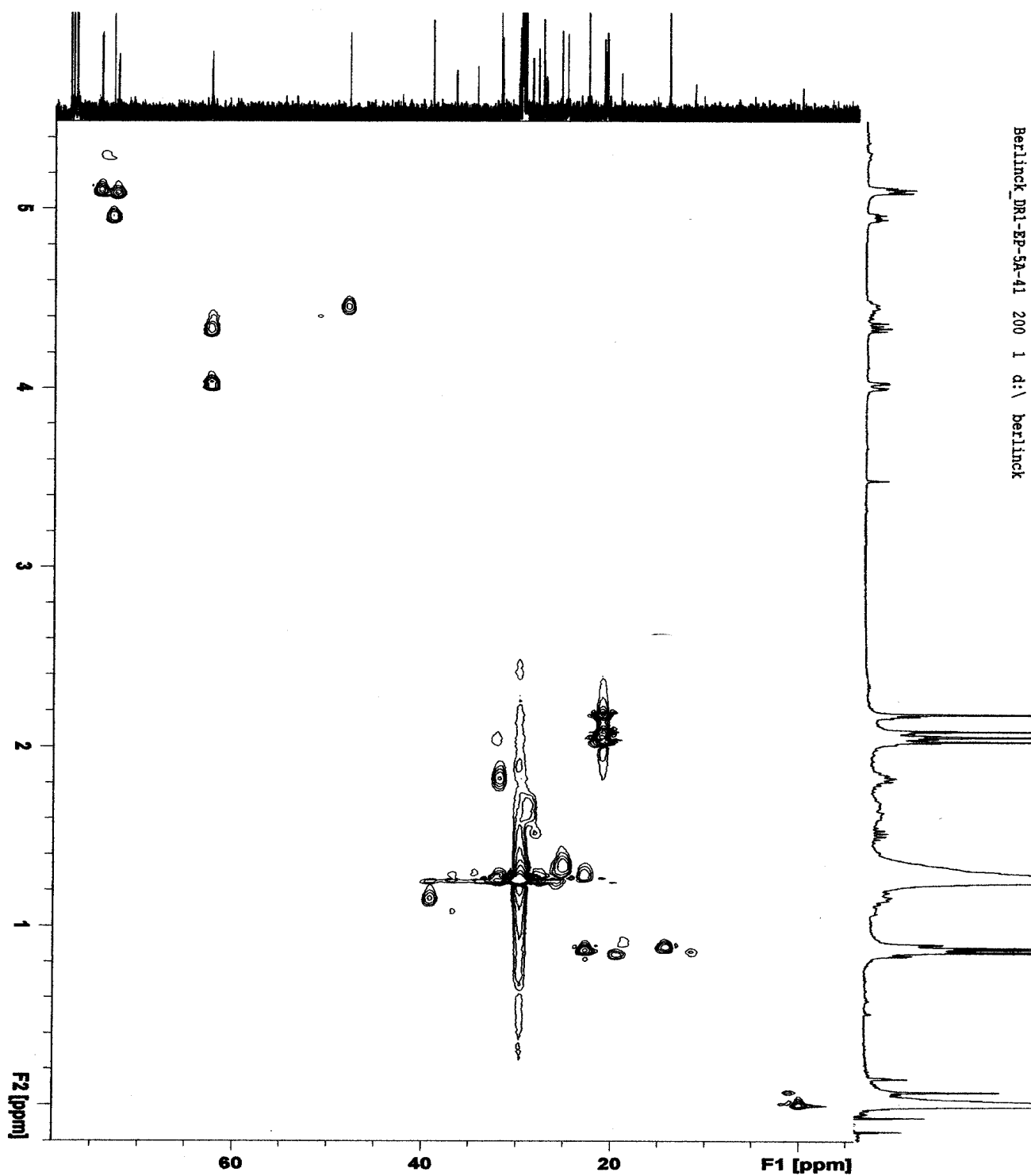


Figura 7. Espectro HSQC (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) da fração DR1-EP-5A-4-1

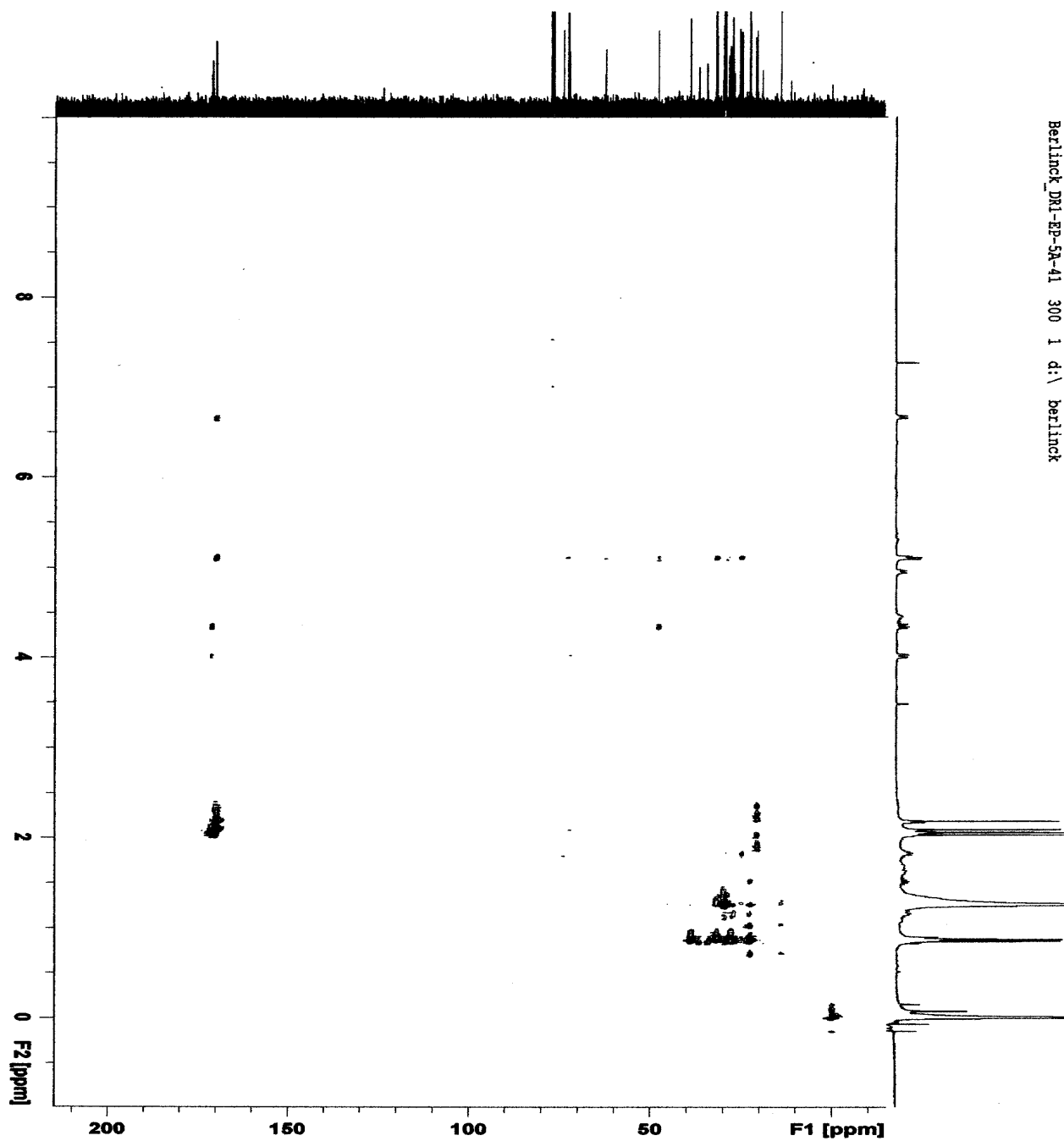


Figura 8. Espectro HMBC (400 MHz, CDCI3) da fração DR1-EP-5A-4-1



*Espectros da fração*

*DR1-EP-5A-4-TD*

*Porção esfingosínica  
da mistura de ceramidas*

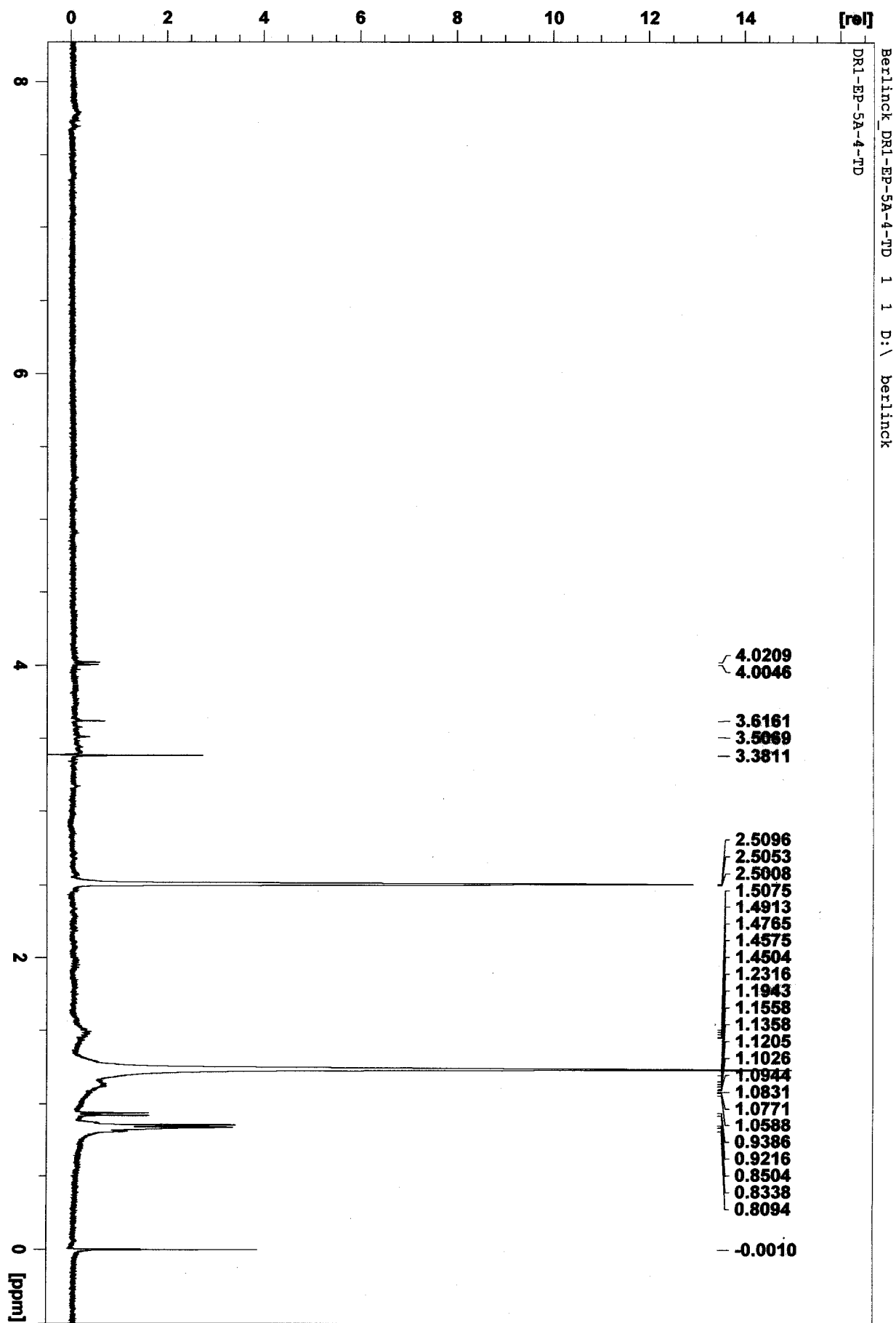


Figura 9. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz) da porção esfingosínica

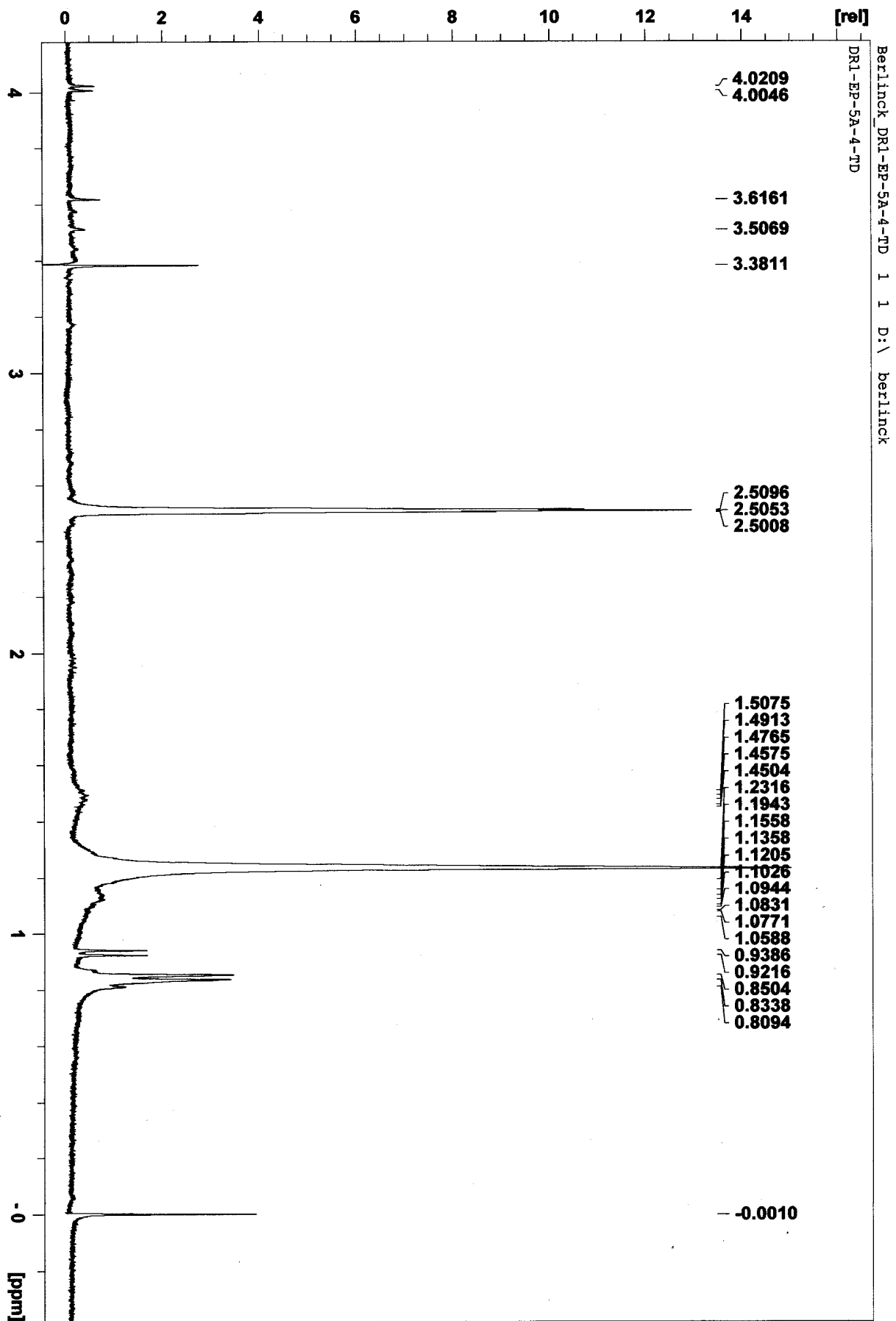


Figura 9A. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H da da porção esfingosínica

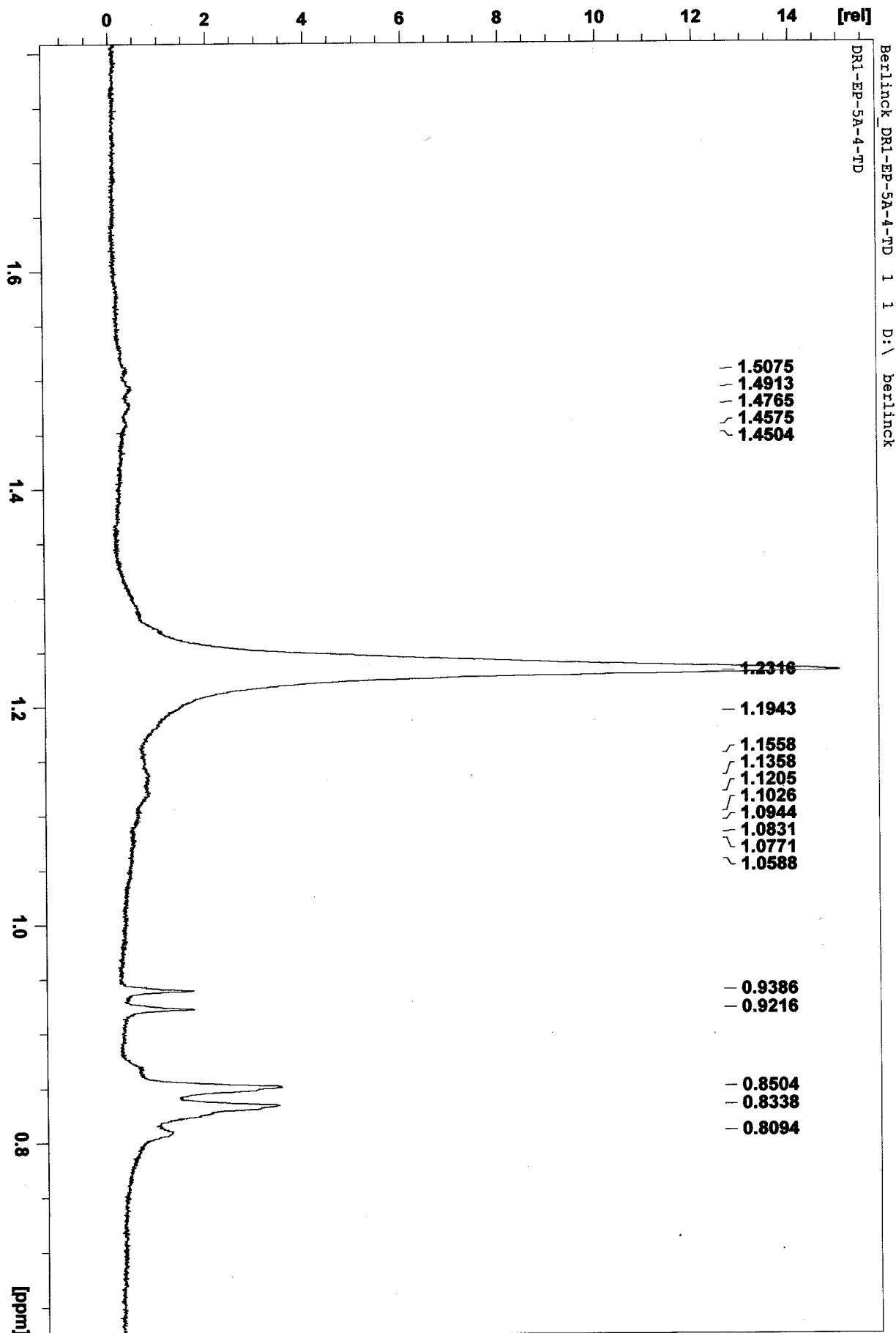
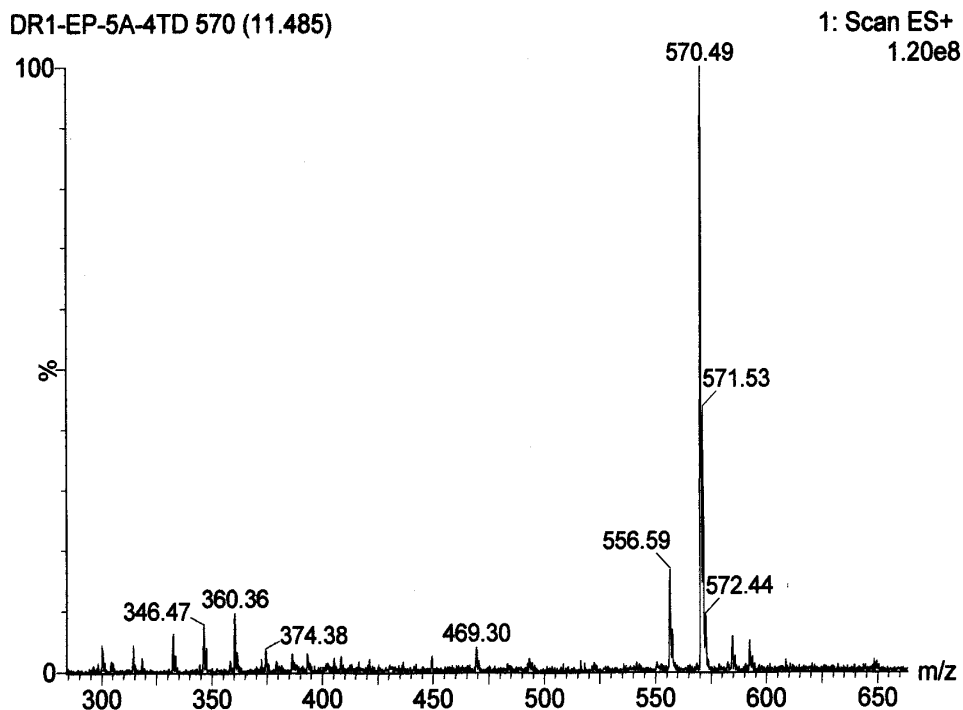
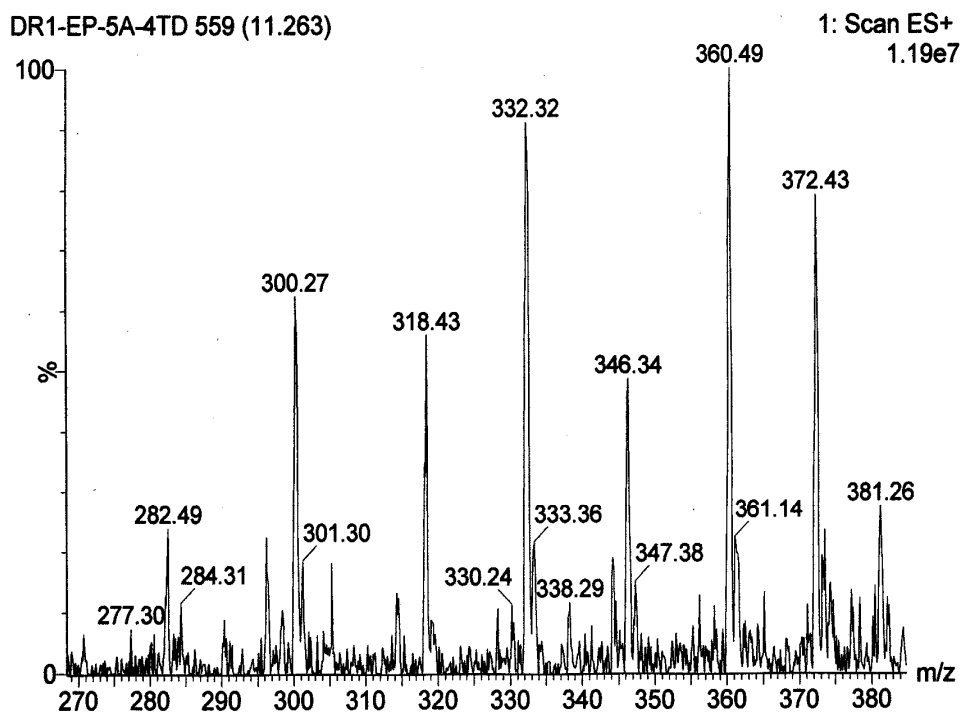


Figura 9B. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H da porção esfingosínica



Figuras 10A). Expansão do espectro de massas da porção esfingosínica em 11.26 min; 10B) em 11.48 min.

## *Espectros da fração*

*DR2-Aq-6D-1*

*Mistura dos compostos:  
ácido pirodisinóico (18) e ácido  
isopirodisinóico (19)*

DR2-Aq-6D-1 p1233 in DMSO-d6  
AV600.cpf

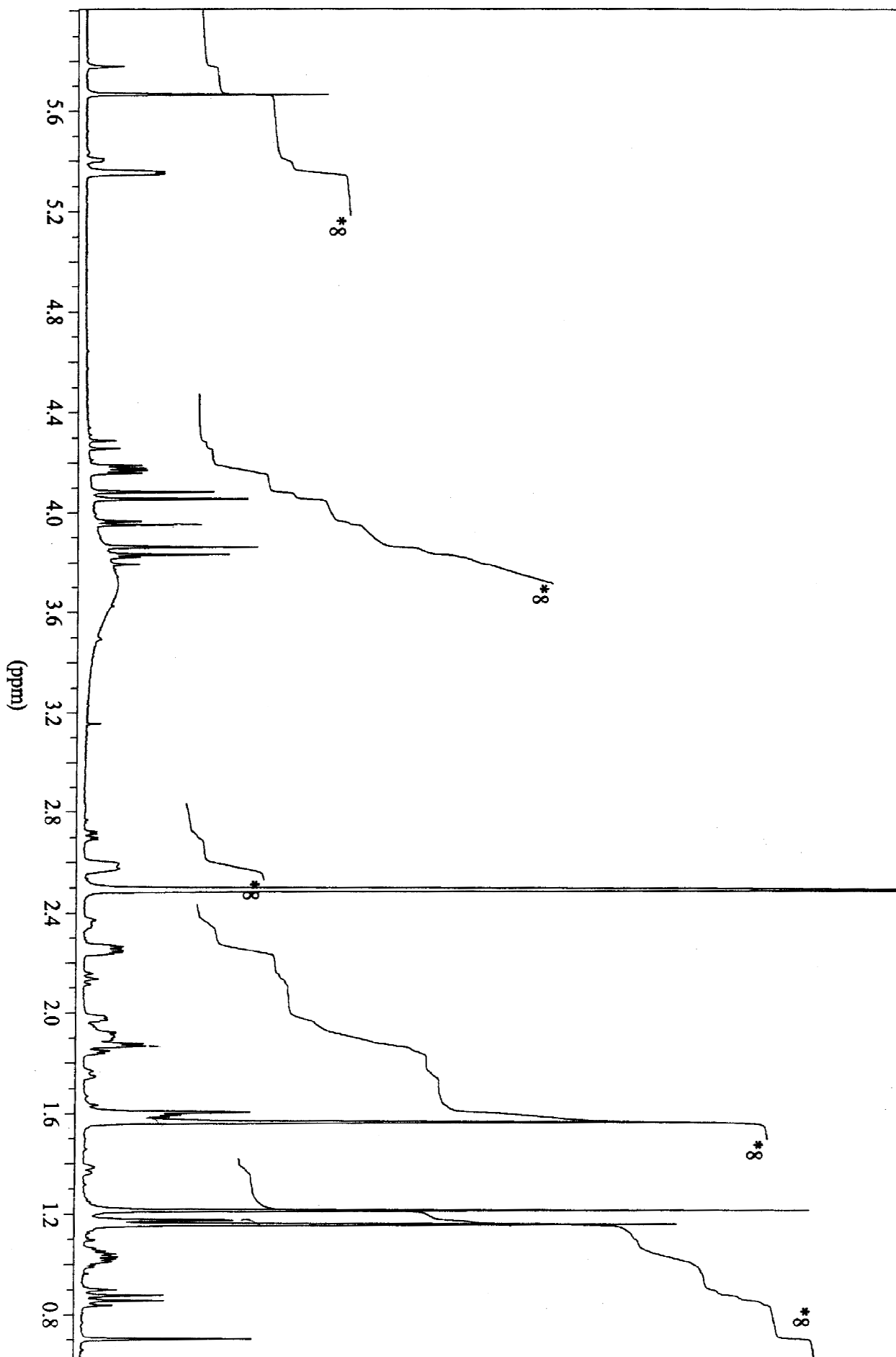


Figura 11. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 600 MHz) da fração DR2-AQ-6D-1.

DR2-Aq-6D-1 p1233 in DMSO-d6  
AV600.cp

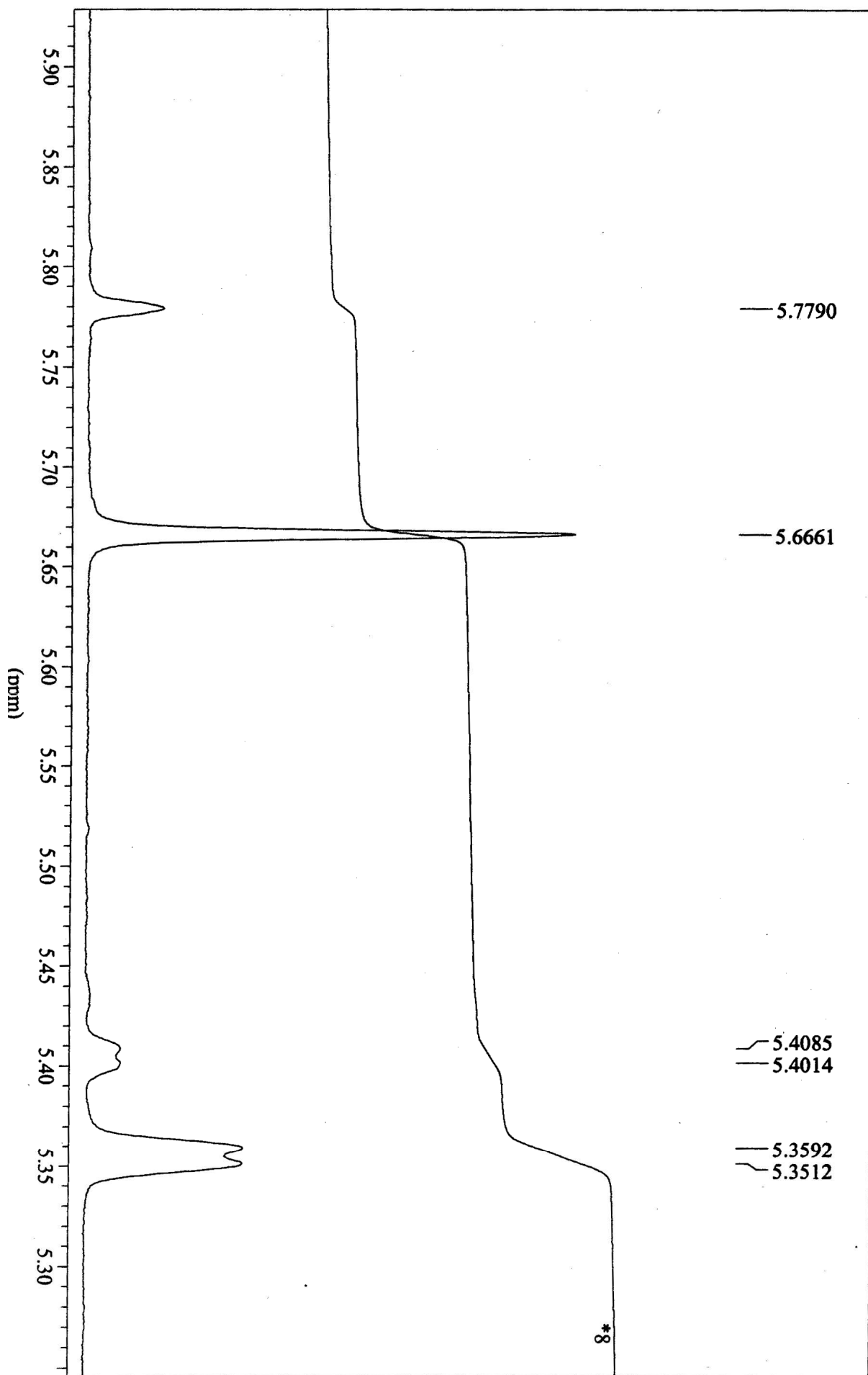


Figura 11A. Expansão do Espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-1.



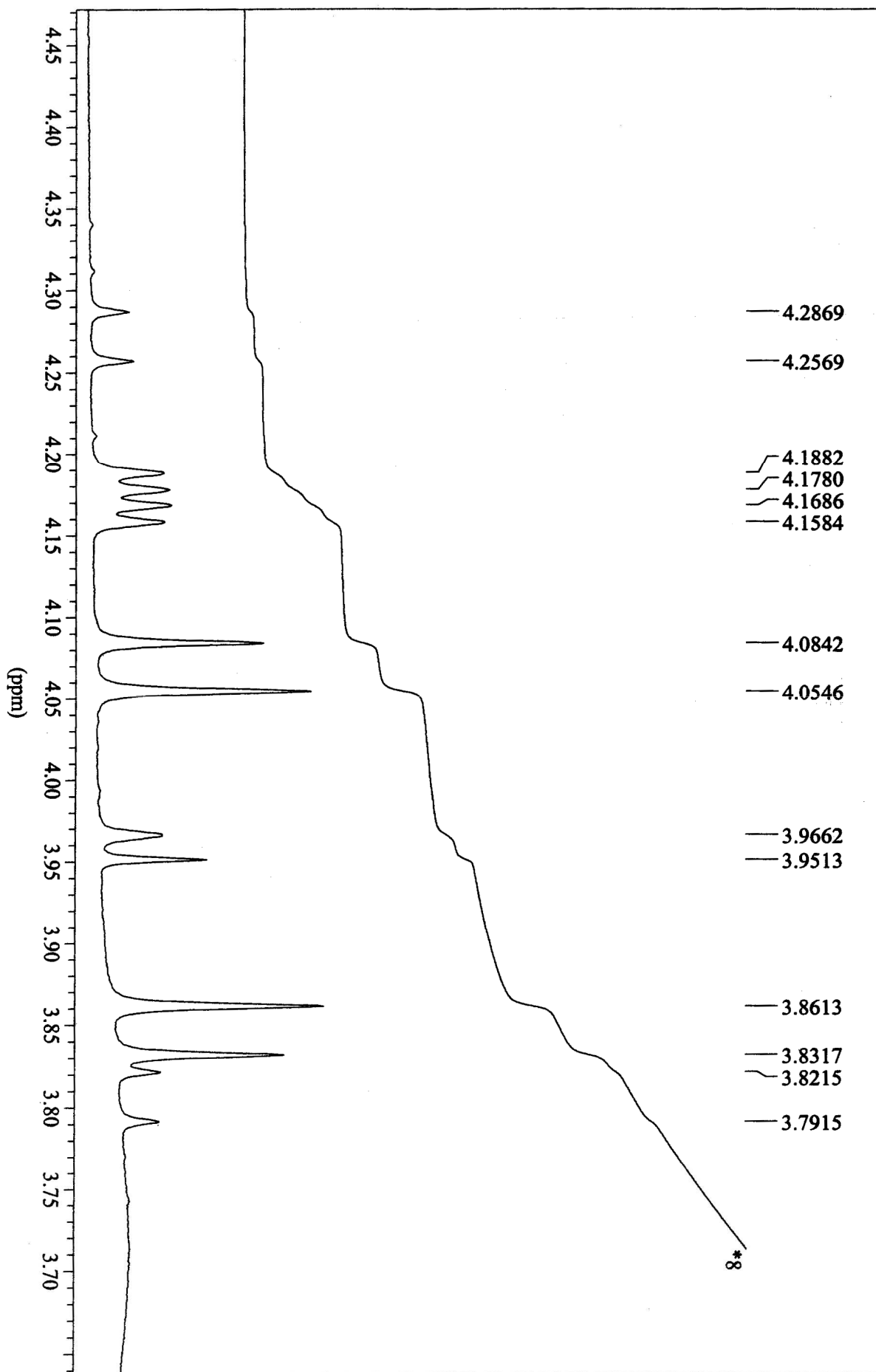


Figura 11B. Expansão do Espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-1.

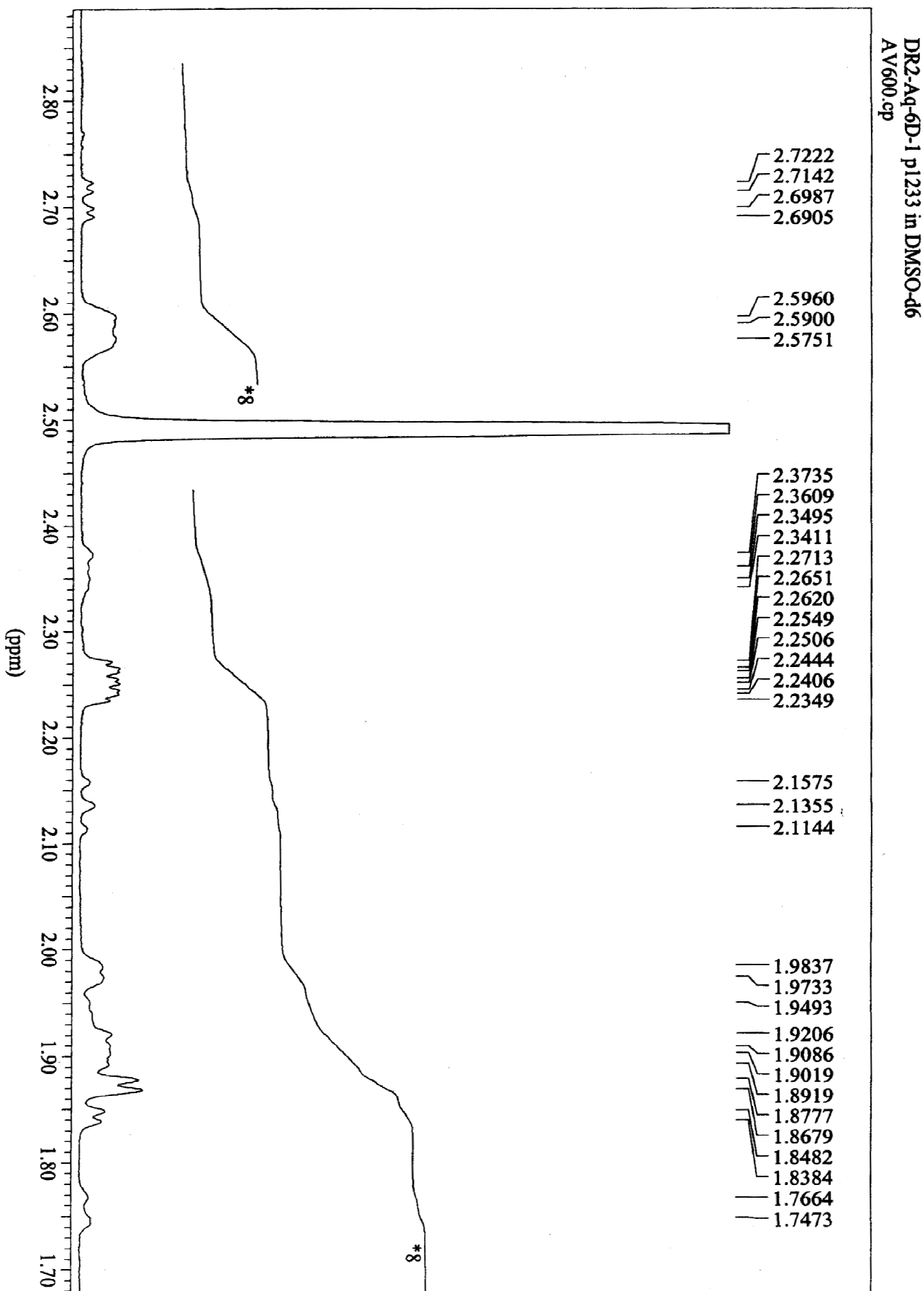


Figura 11C. Expansão do Espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-1

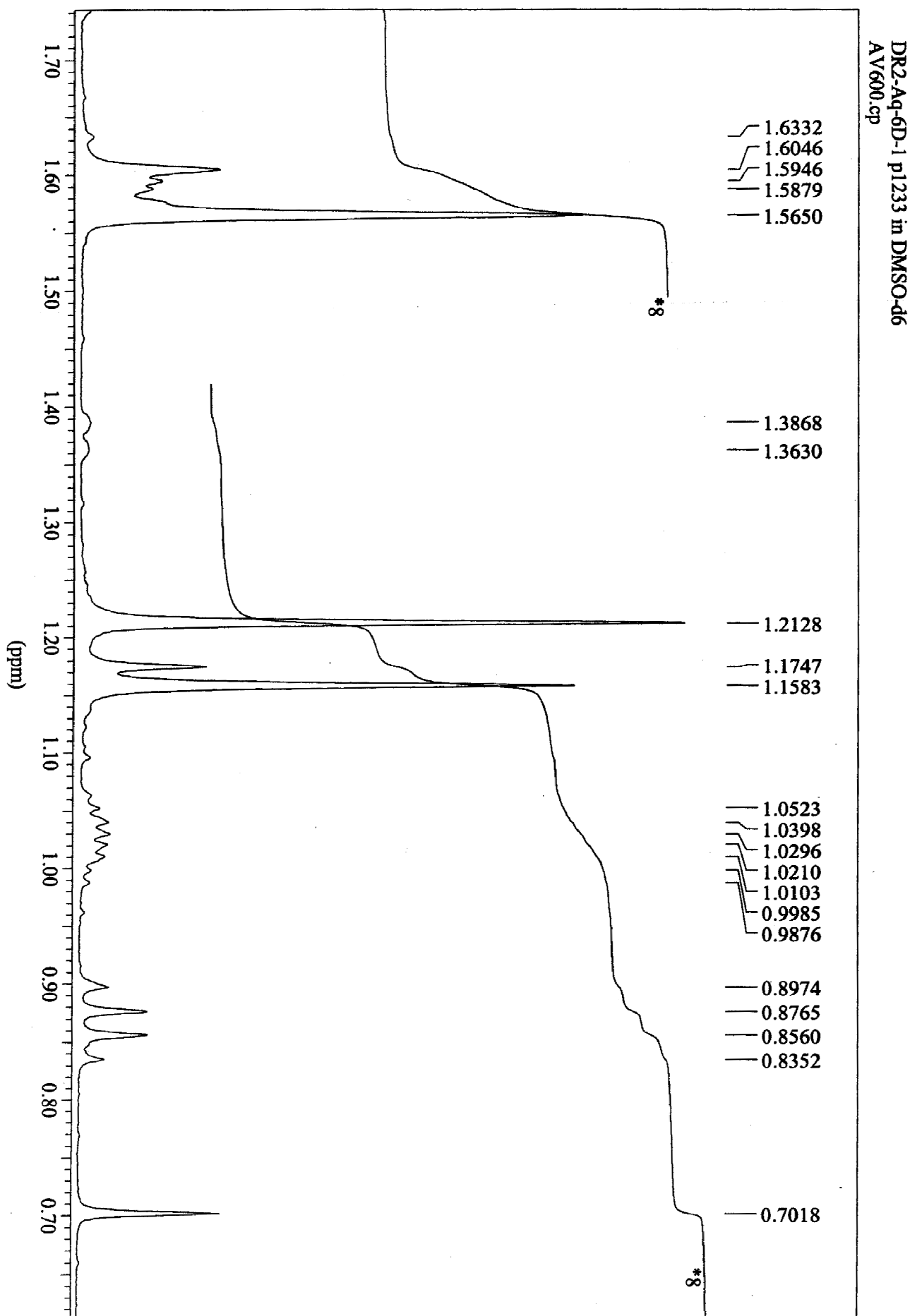


Figura 11D. Expansão do Espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-1

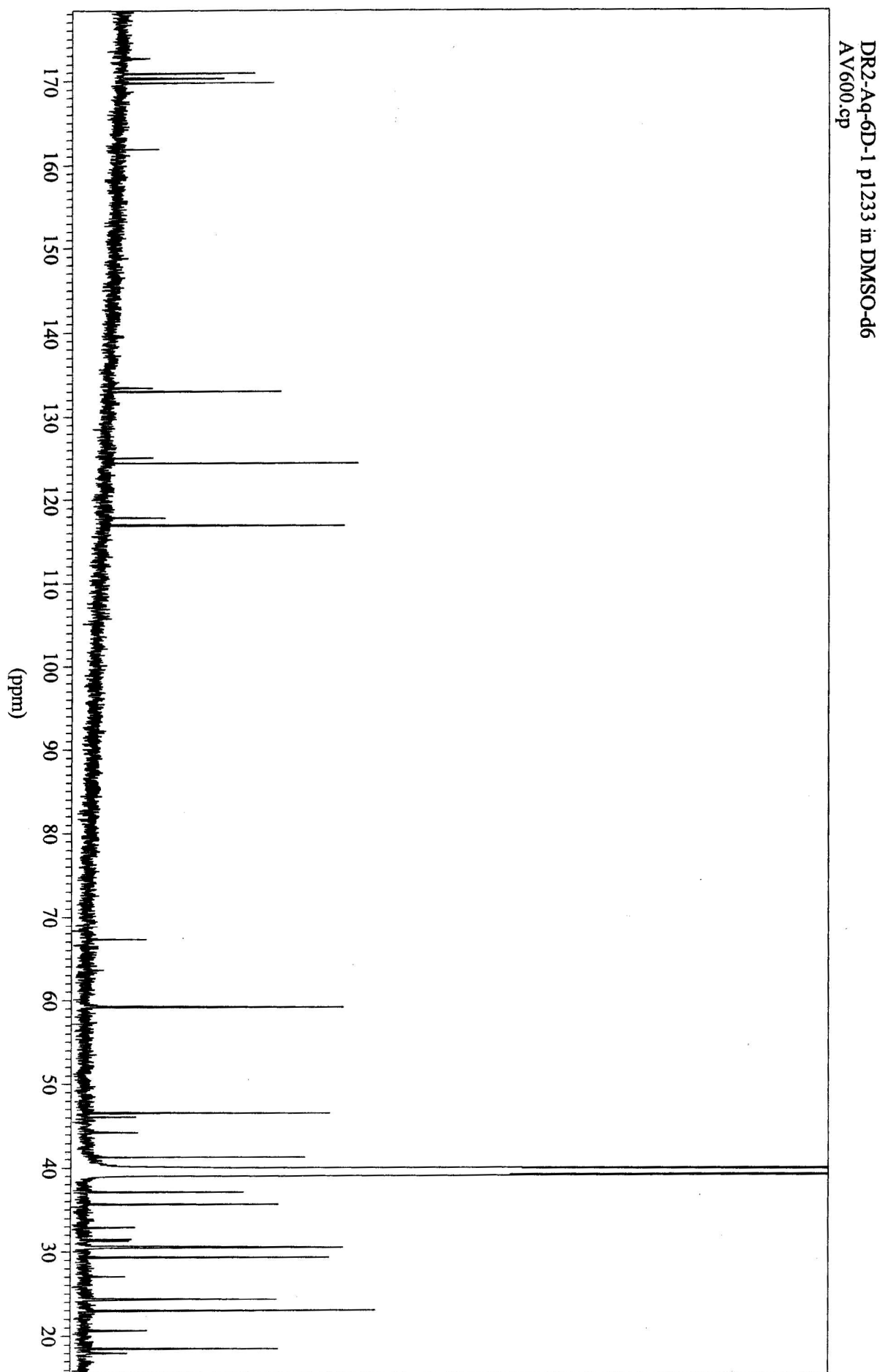


Figura 12. Espectro de RMN- $^{13}\text{C}$  (150 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) da fração DR2-AQ-6D-1

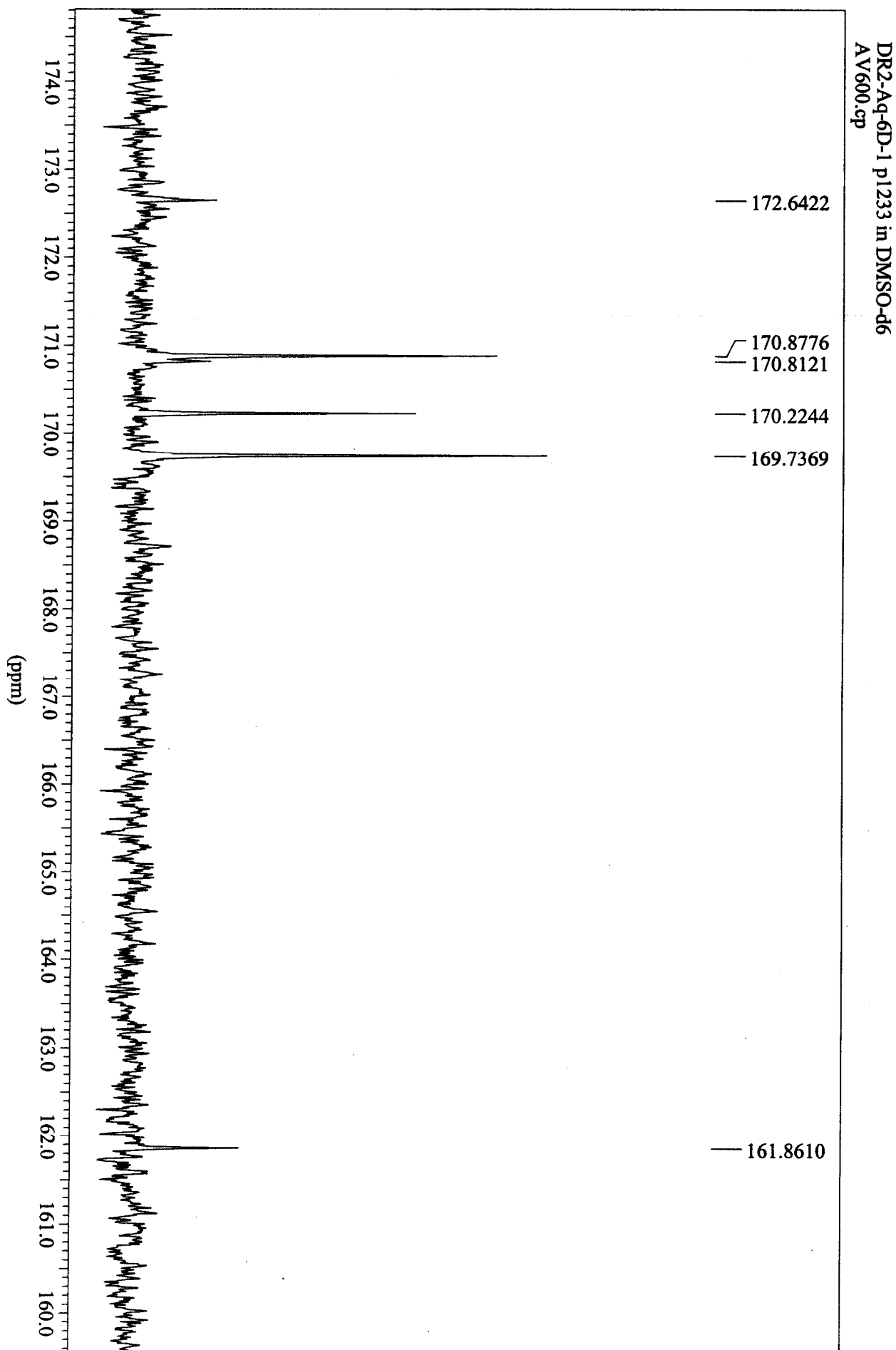


Figura 12A. Expansão do espectro de RMN-<sup>13</sup>C da fração DR2-AQ-6D-1

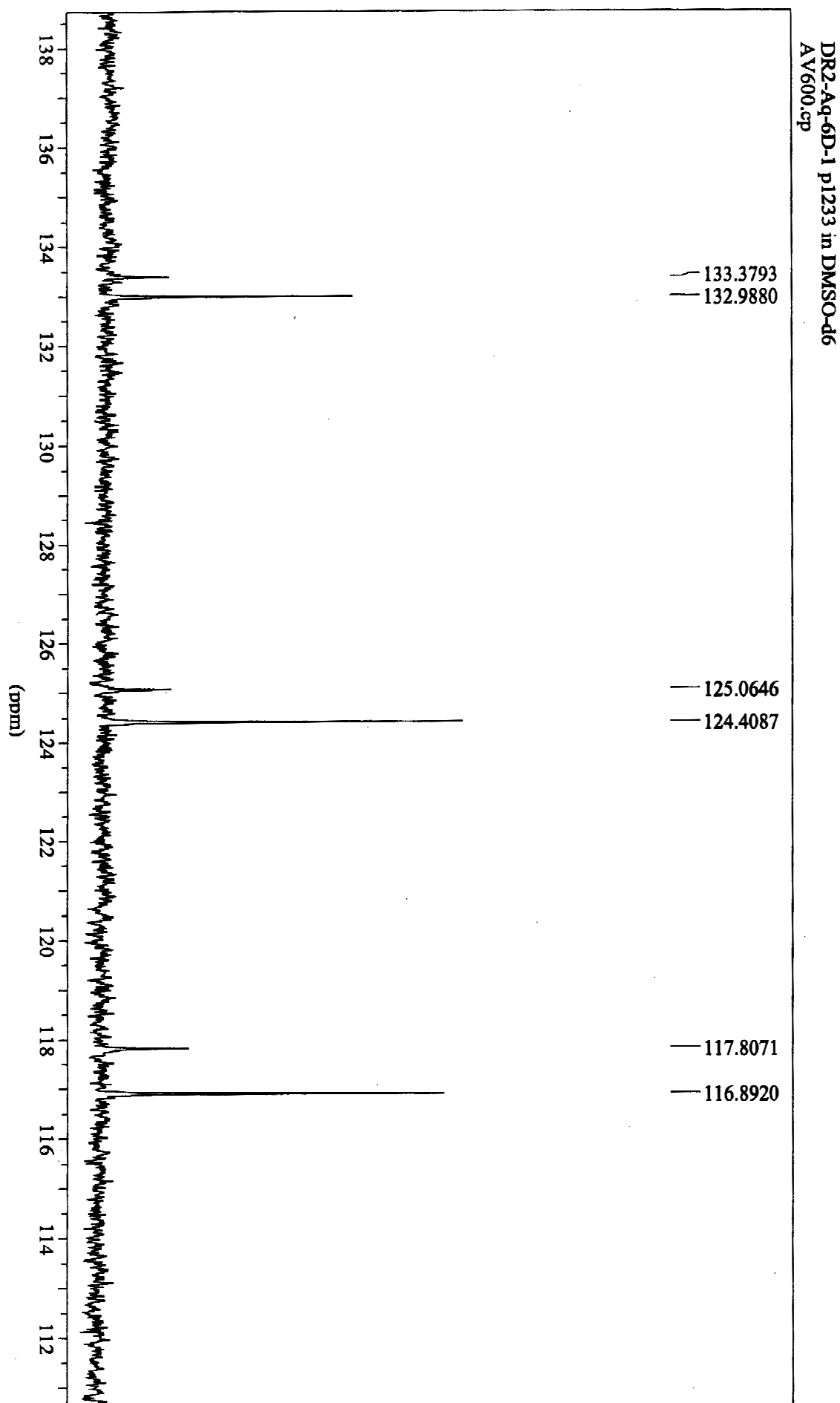
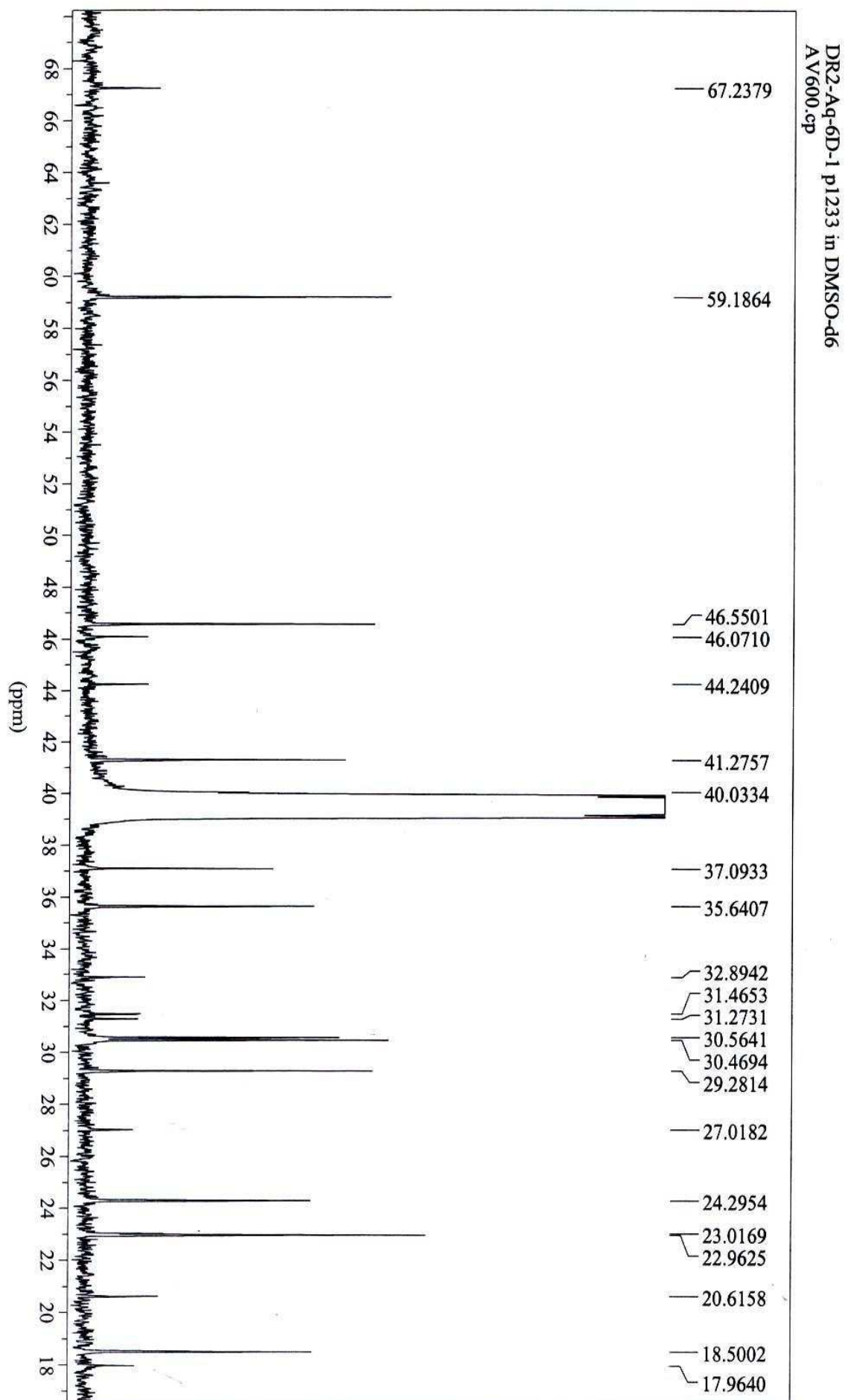


Figura 12B. Expansão do espectro de RMN-<sup>13</sup>C da fração DR2-AQ-6D-1

Figura 12C. Expansão do espectro de RMN-<sup>13</sup>C da fração DR2-AQ-6D-1

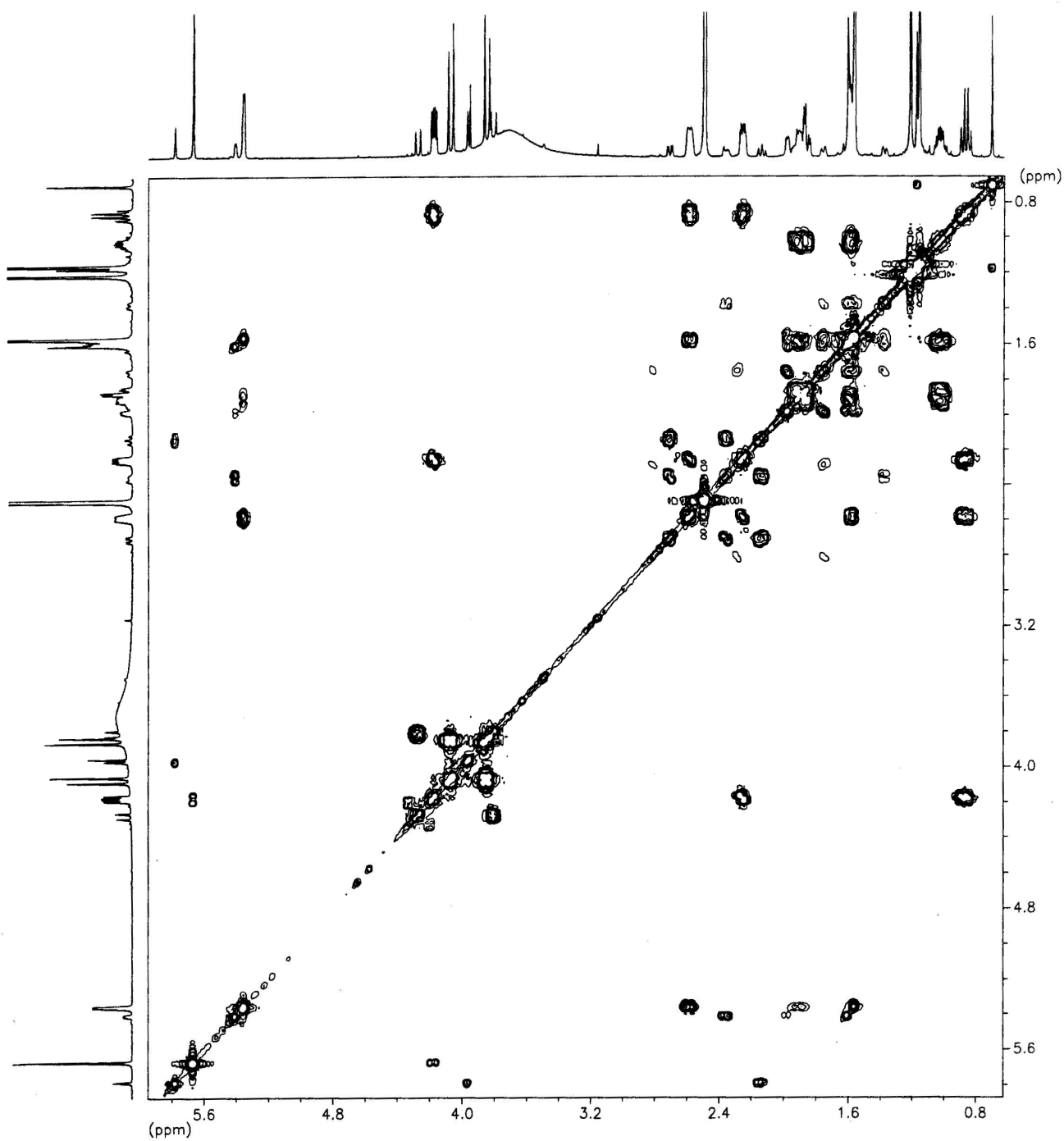


Figura 13. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H-COSY (600 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-1.



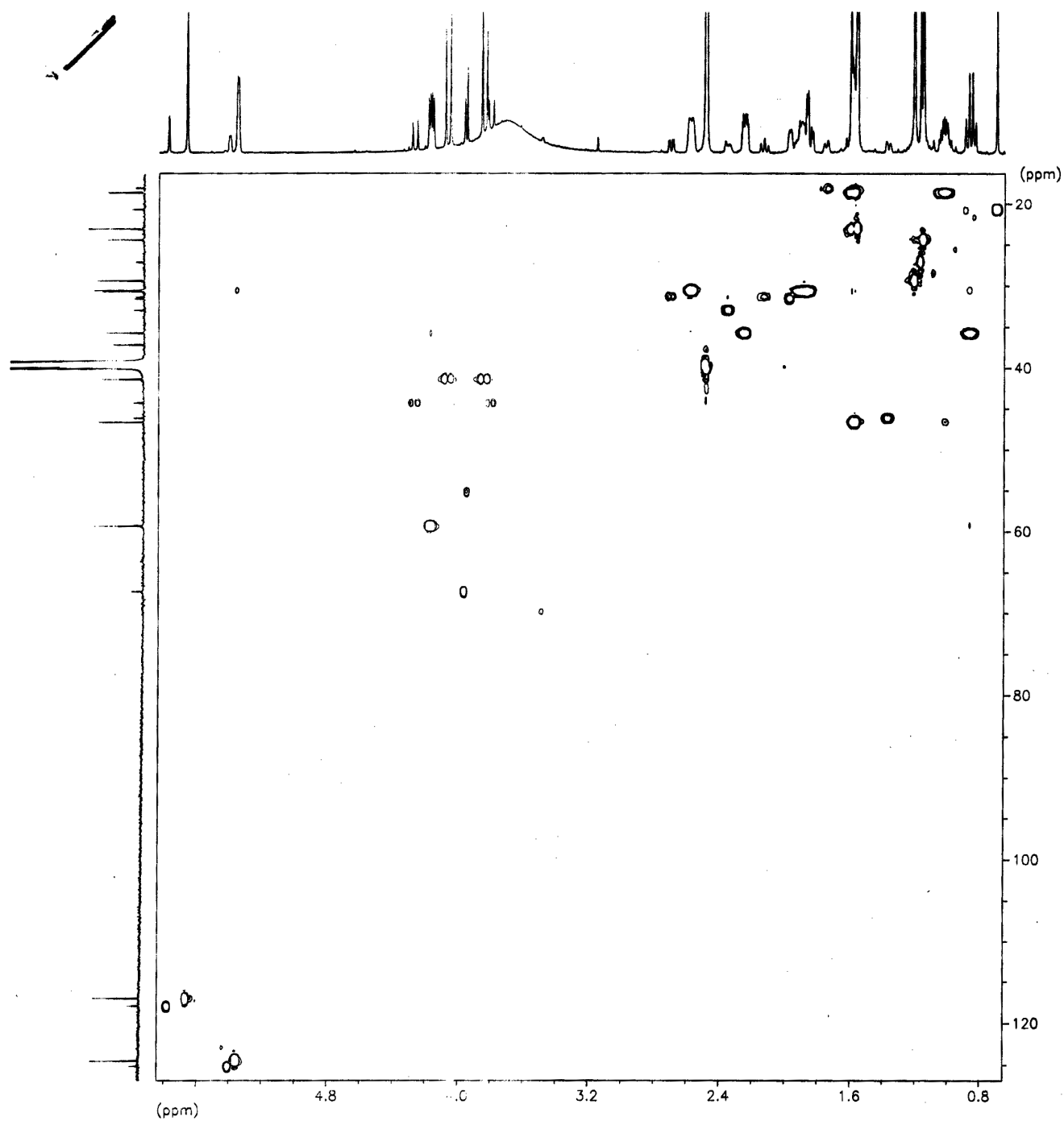


Figura 14. Espectro de RMN- $^1\text{H}$ - $^{13}\text{C}$ -HSQC (600 MHz, DMSO- $d_6$ ) da fração DR2-AQ-6D-1

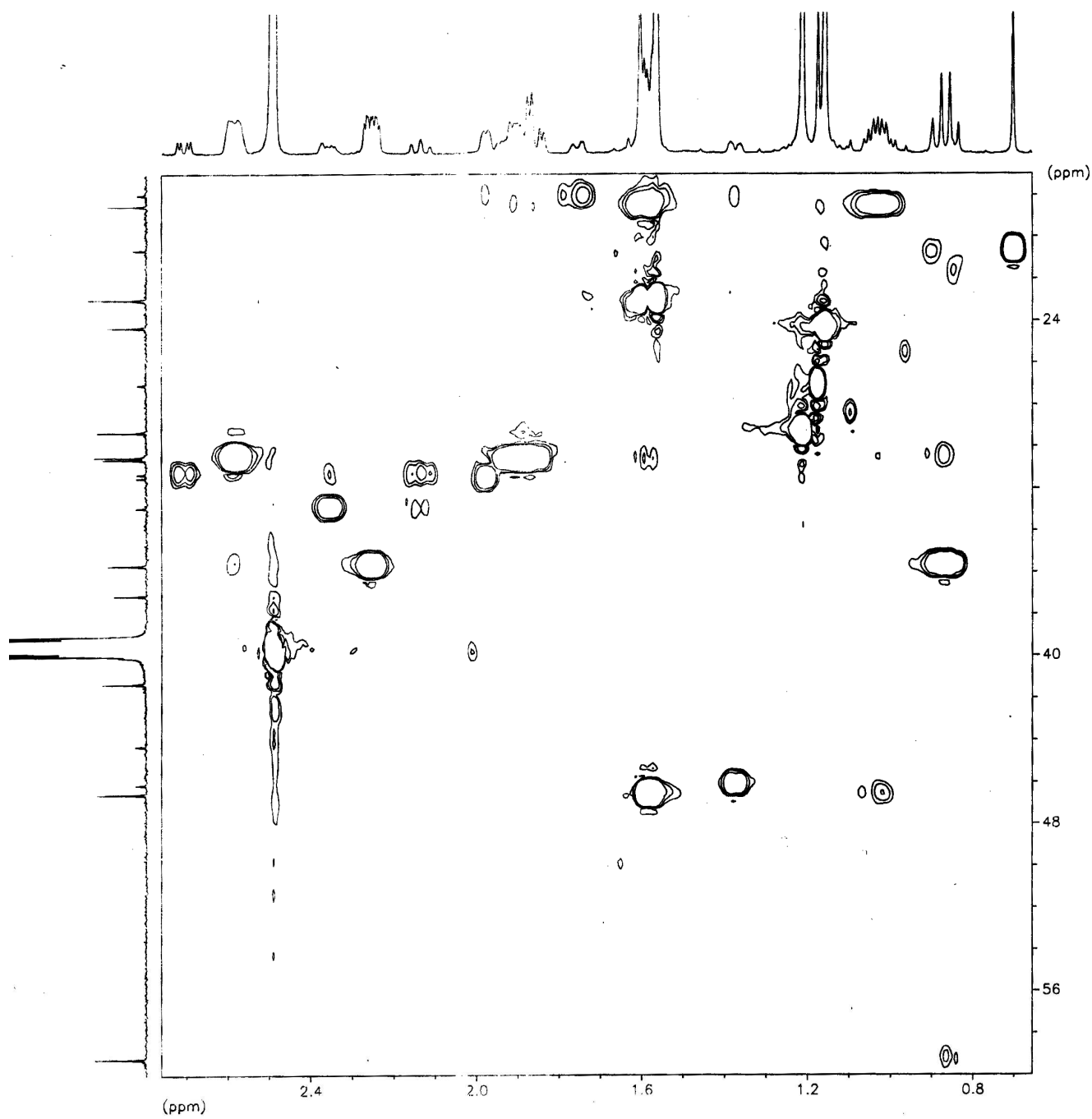
Figura 14A. Expansão do espectro de RMN- $^1\text{H}$ - $^{13}\text{C}$ -HSQC da fração DR2-AQ-6D-1



Figura 15. Espectro de RMN-HMBC(600 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-1

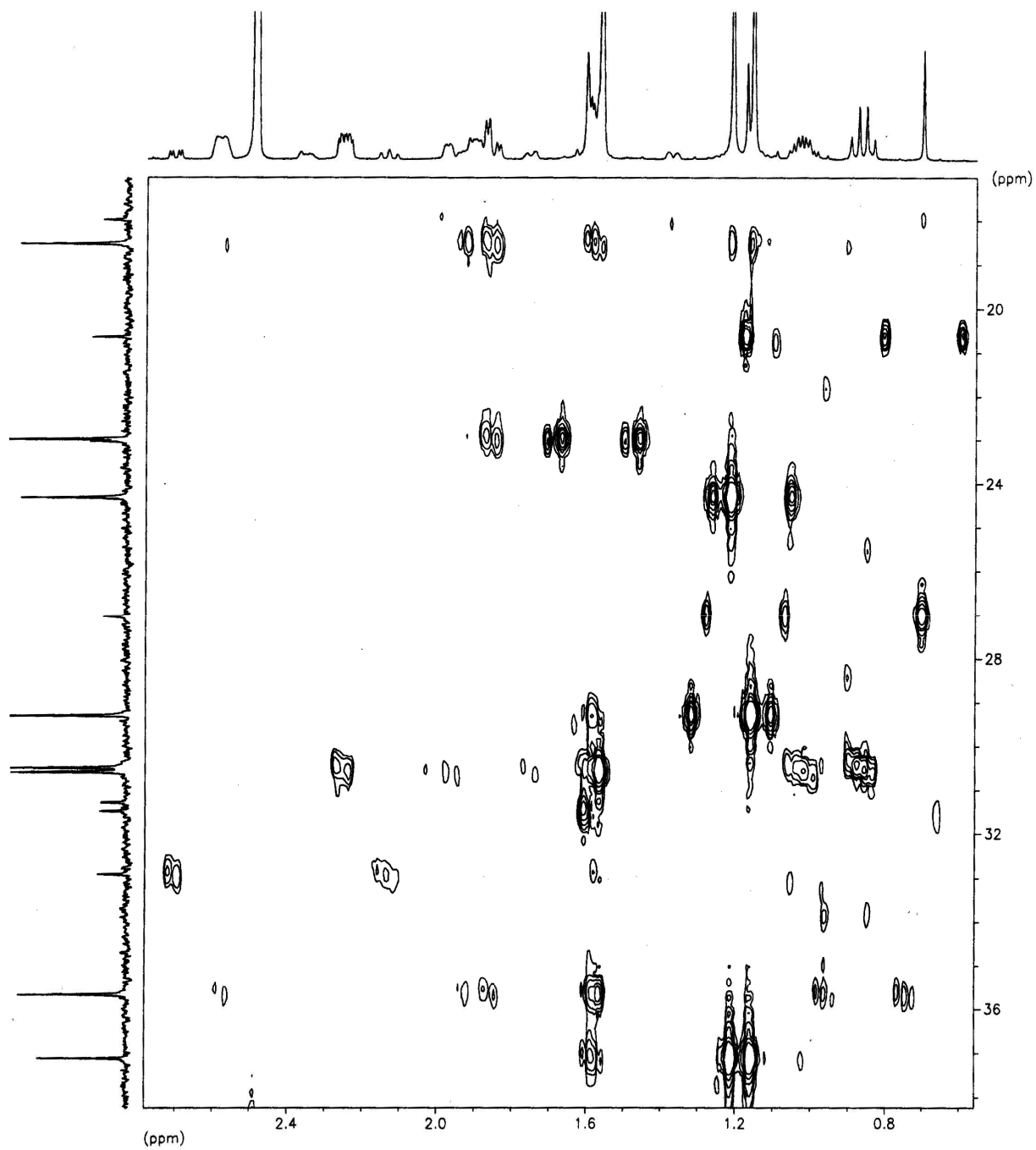


Figura 15A. Expansão do espectro de RMN-HMBC da fração DR2-AQ-6D-1

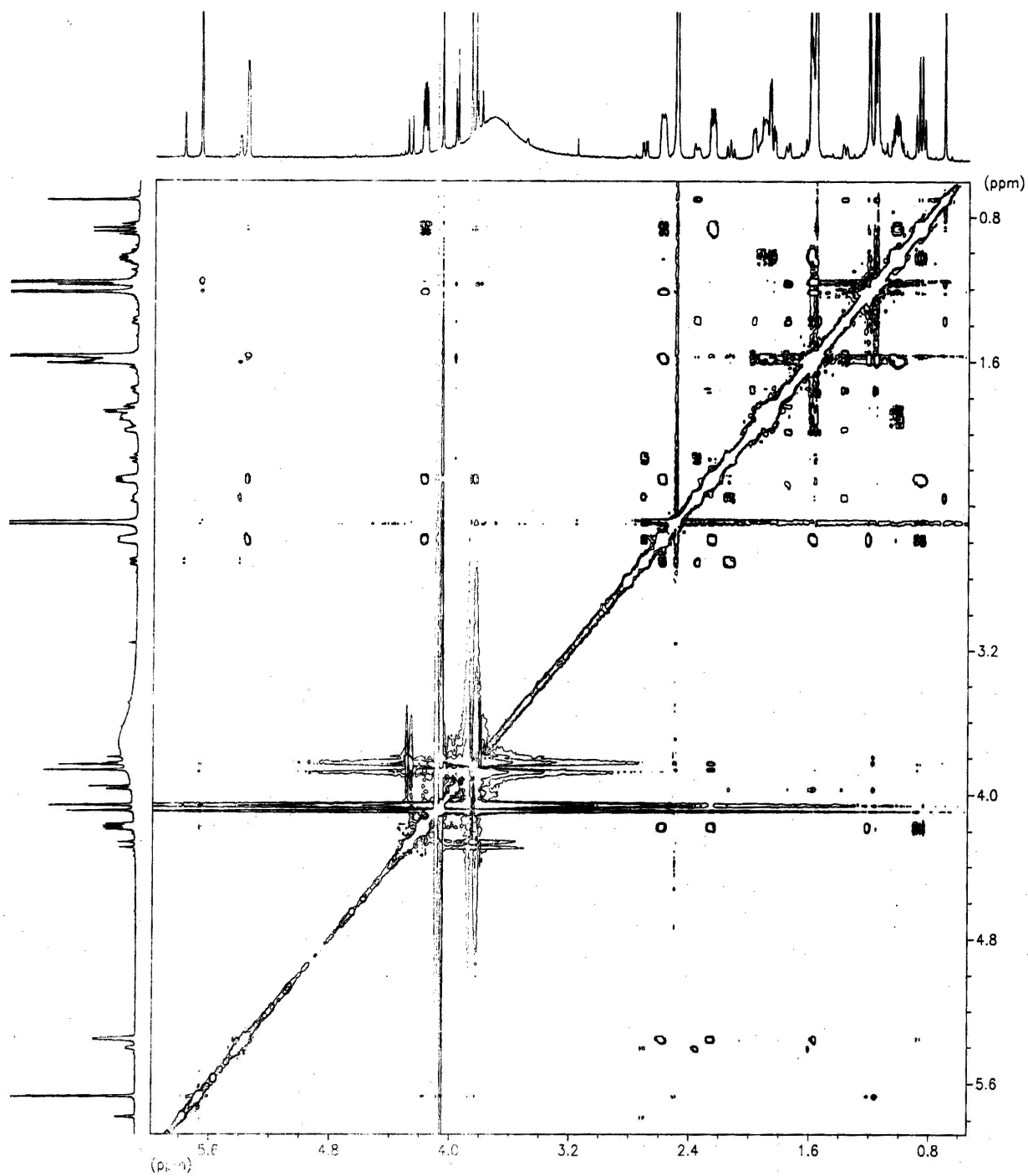


Figura 16. Espectro tROESY (600 MHz, DMSO- $d_6$ )  
da fração DR2-AQ-6D-1

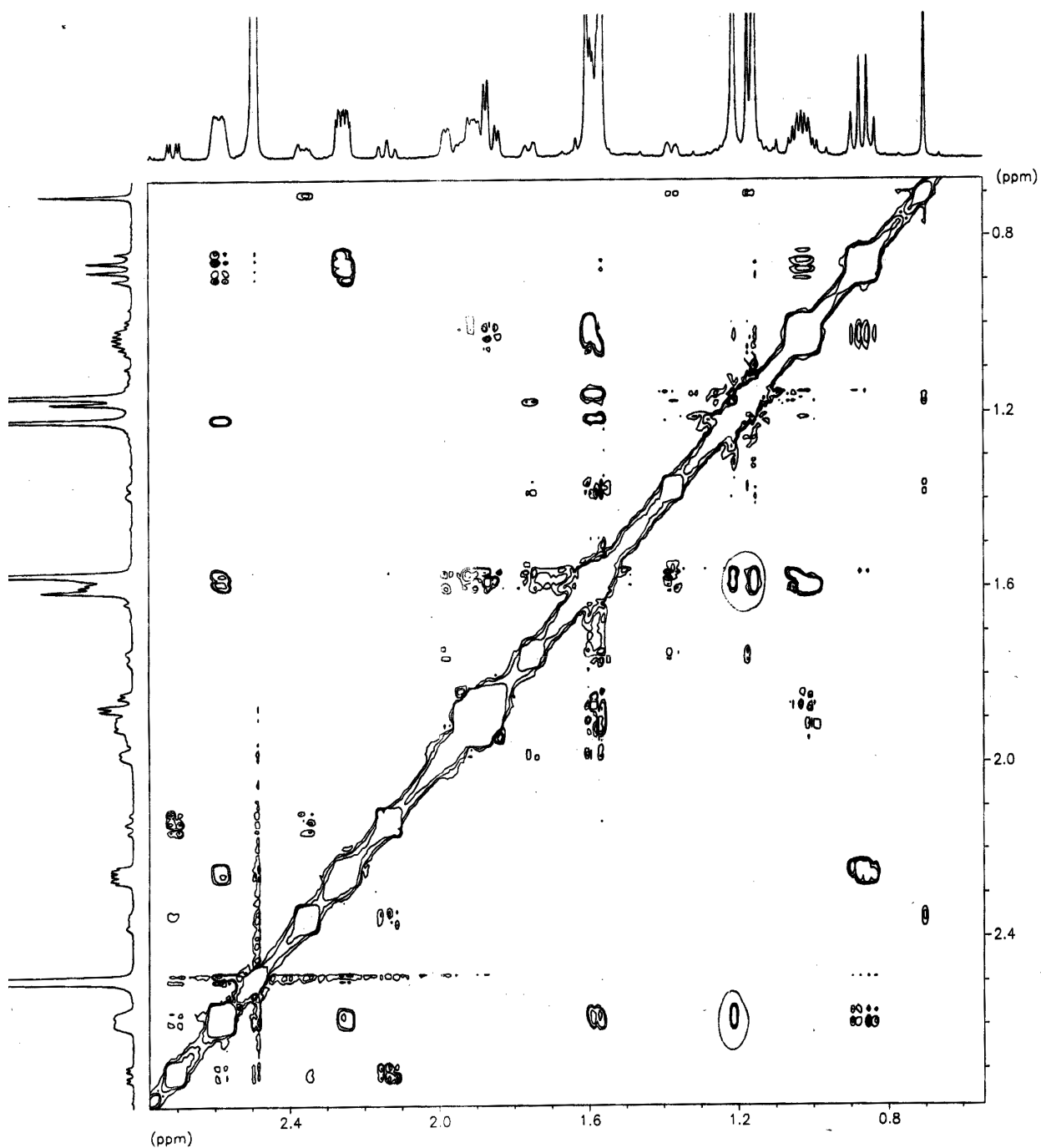
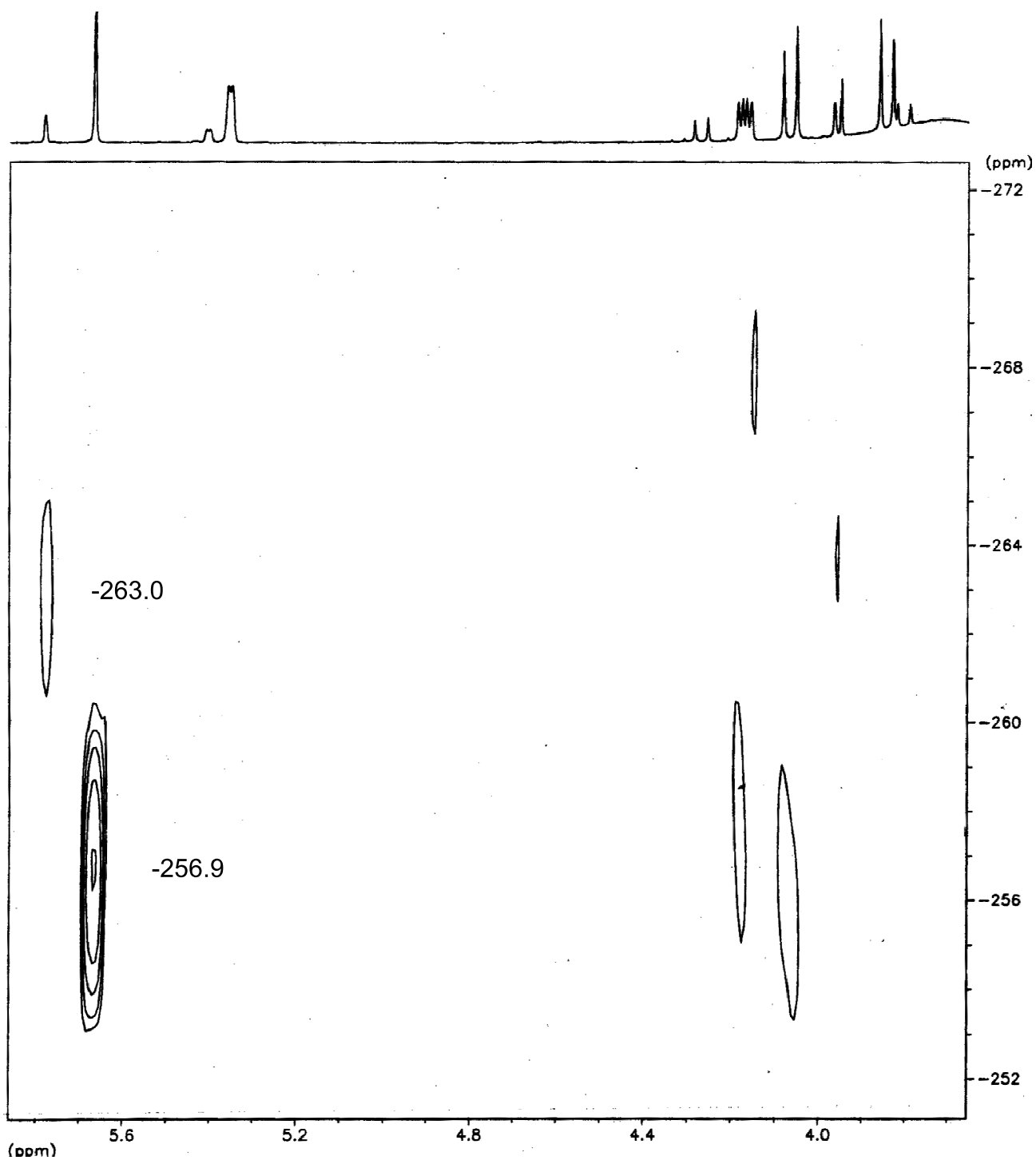


Figura 16A. Expansão do espectro tROESY da fração DR2-AQ-6D-1

Figura 17. Espectro de RMN- $^{15}\text{N}$ -HMPC da fração DR2-AQ-6D-1

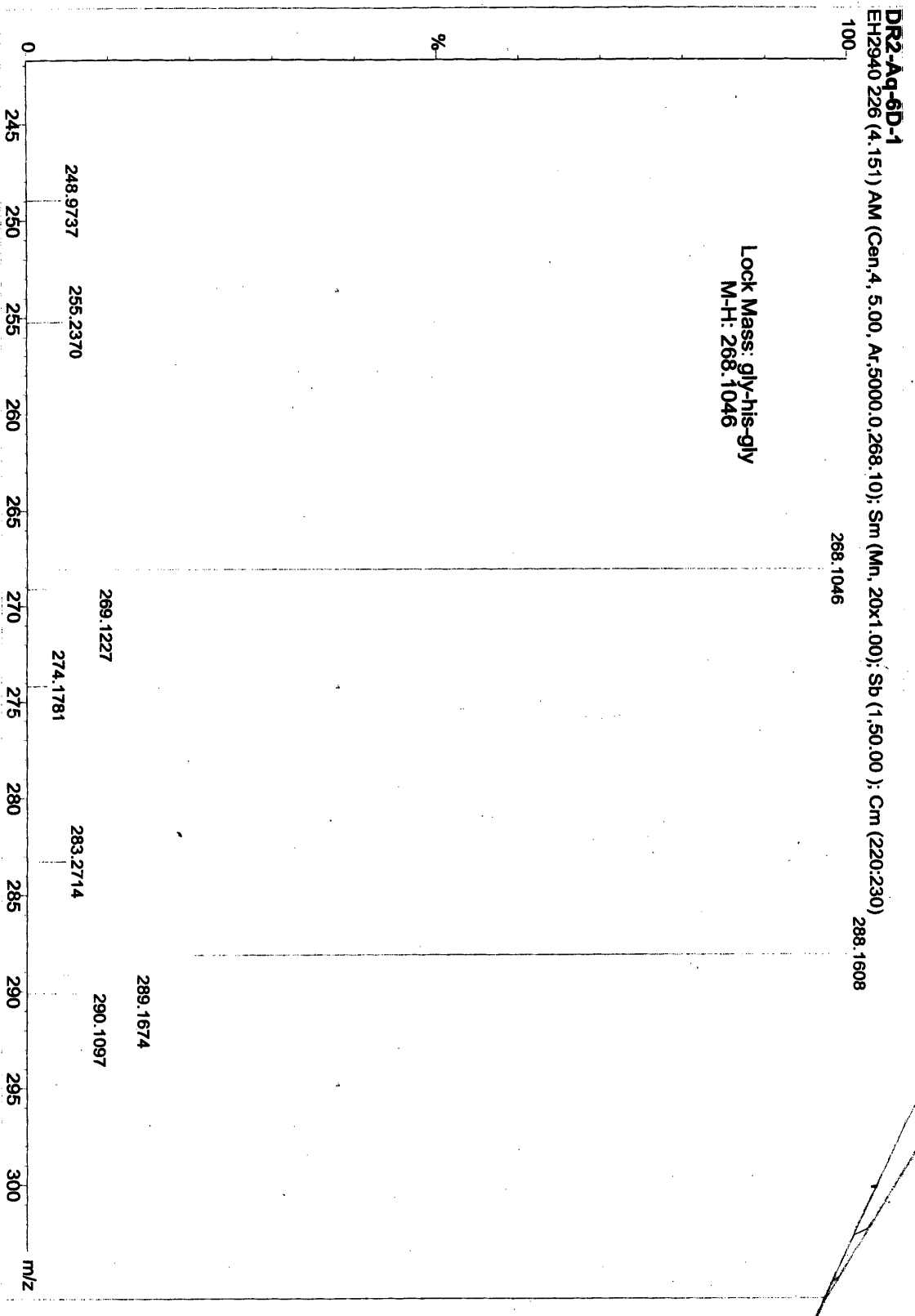


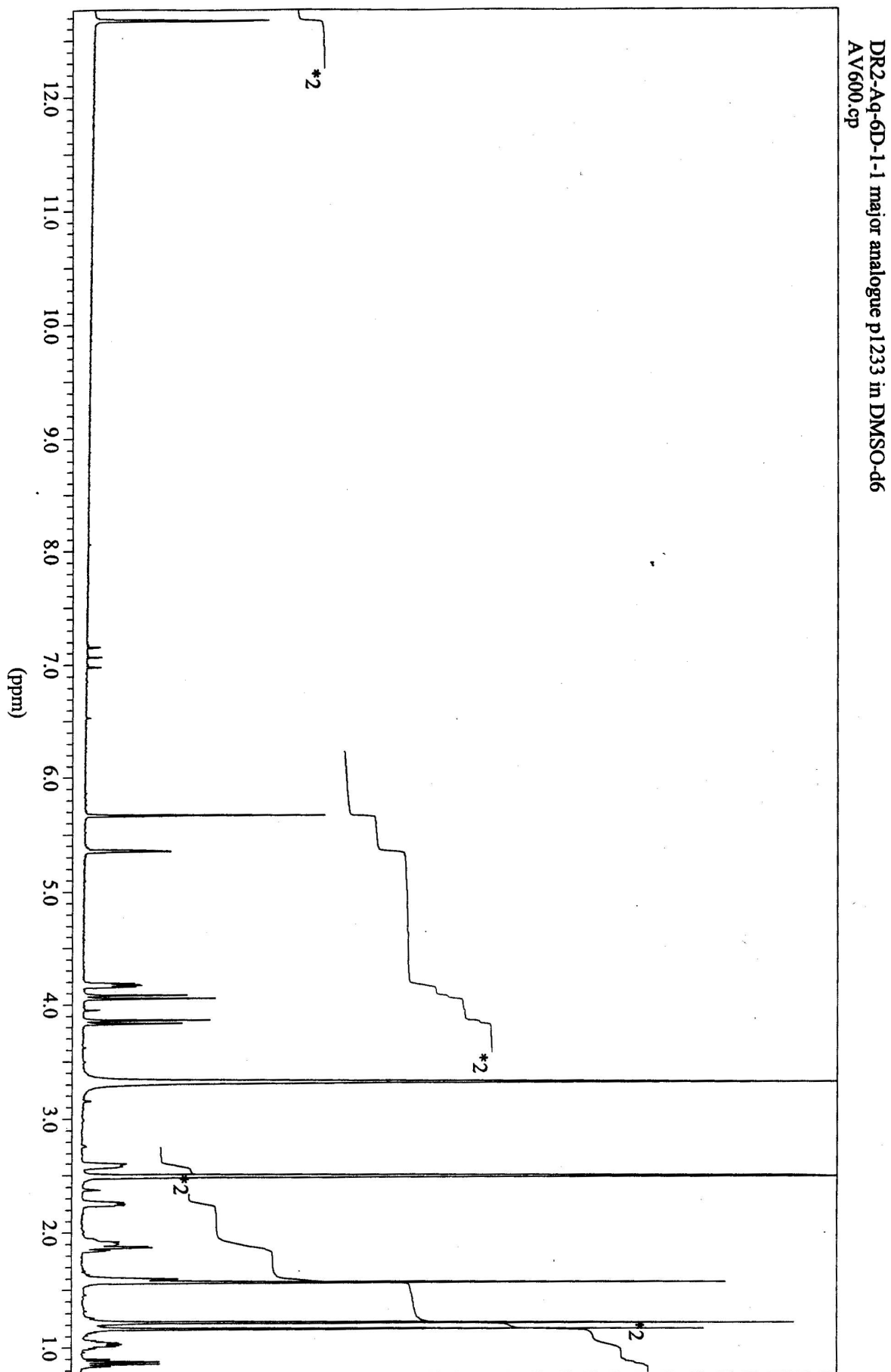
Figura 18. Espectro de Massas da fração DR2-AQ-6D-1



## *Espectros da fração*

*DR2-Aq-6D-1-1*

*Ácido isopirodisinóico (19)*

Figura 20. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 600 MHz) do ácido isopirodisinóico

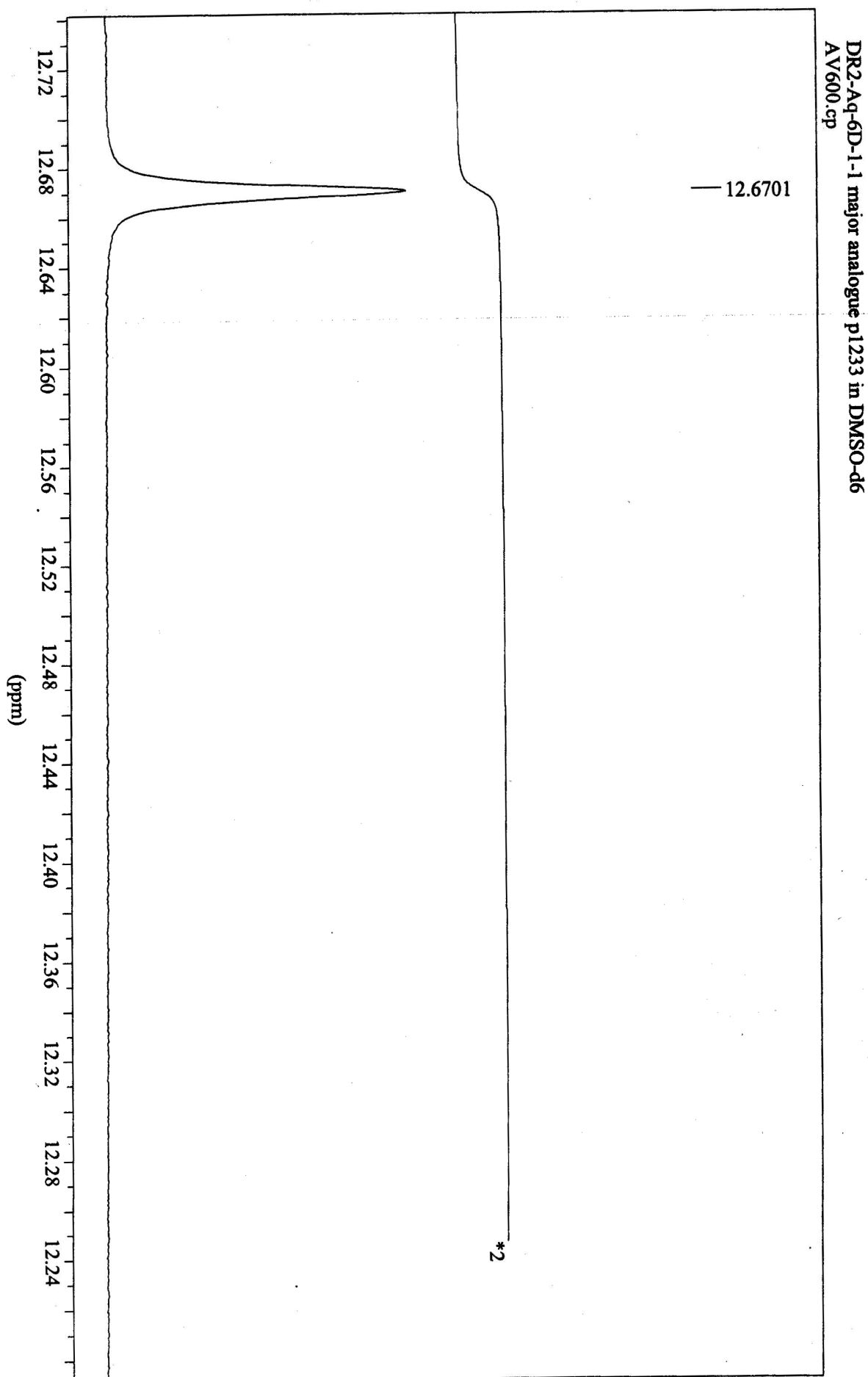


Figura 20A. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H do ácido isoprodisinóico

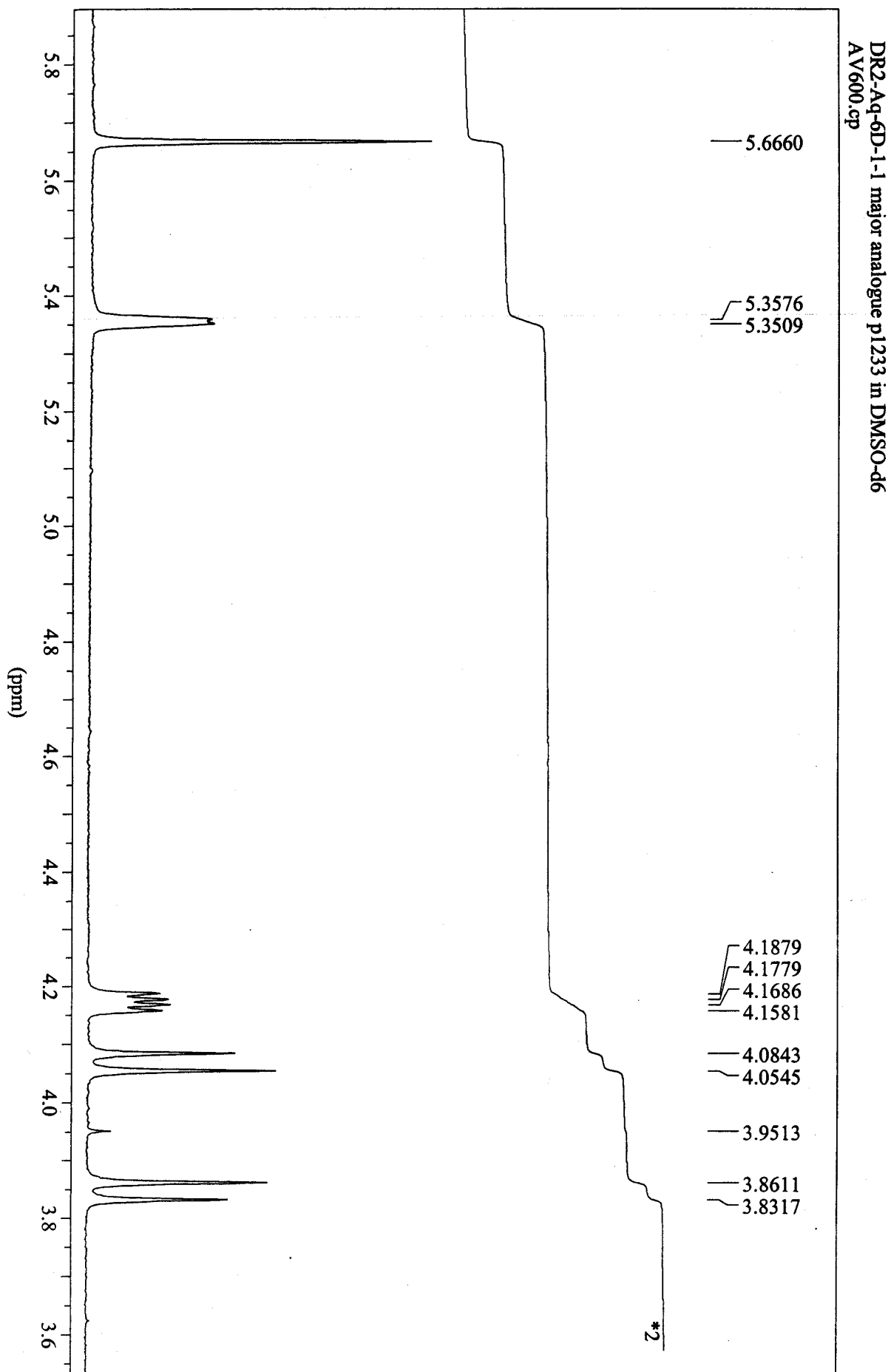


Figura 20B. Expansão do espectro de RMN-1H do ácido isopirodisinóico

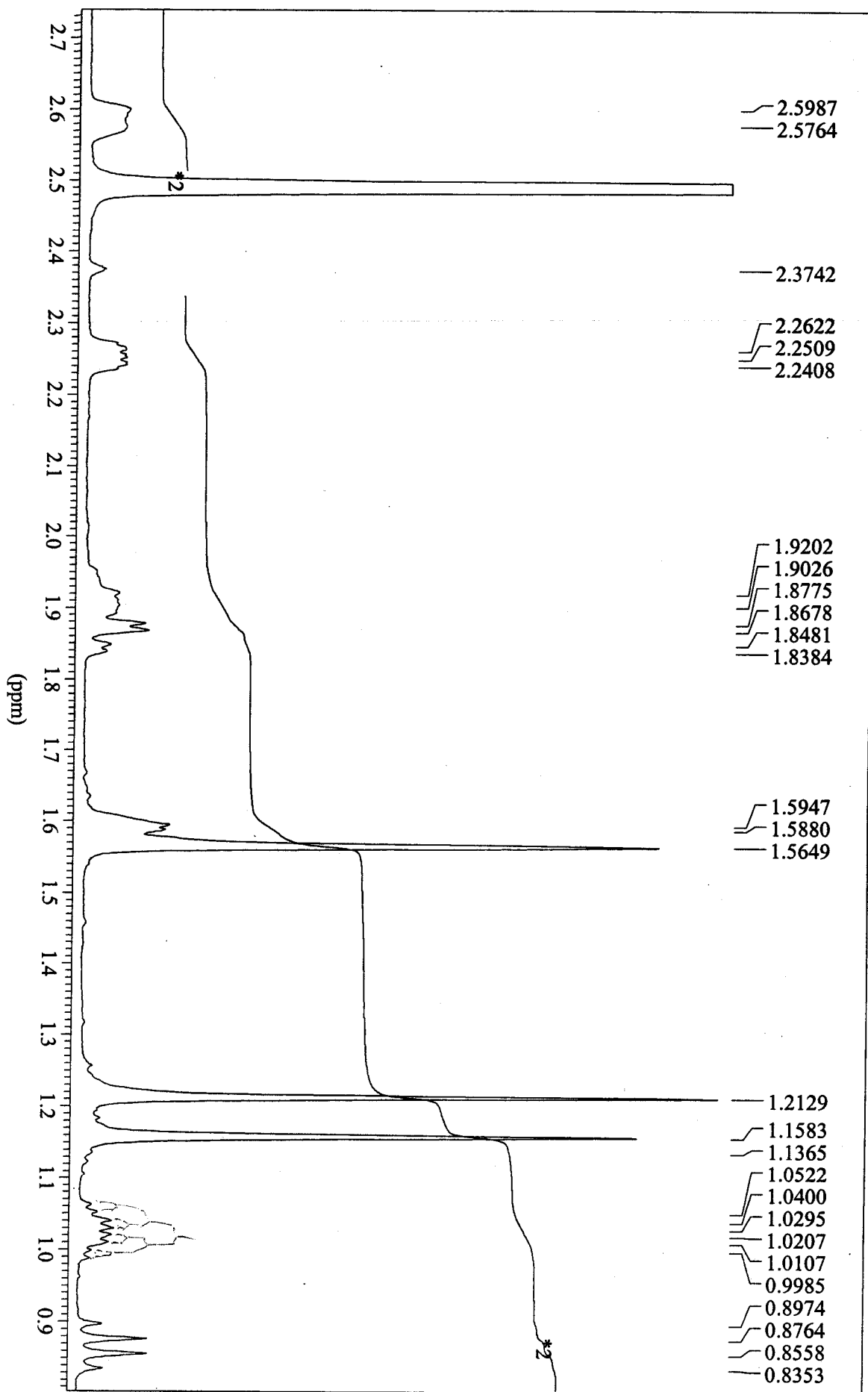


Figura 20C. Expansão do espectro de RMN-1H do ácido isopirodisinóico

*Espectros da fração*

*DR2-Aq-6D-1-2*

*Ácido pirodisinóico (18)*

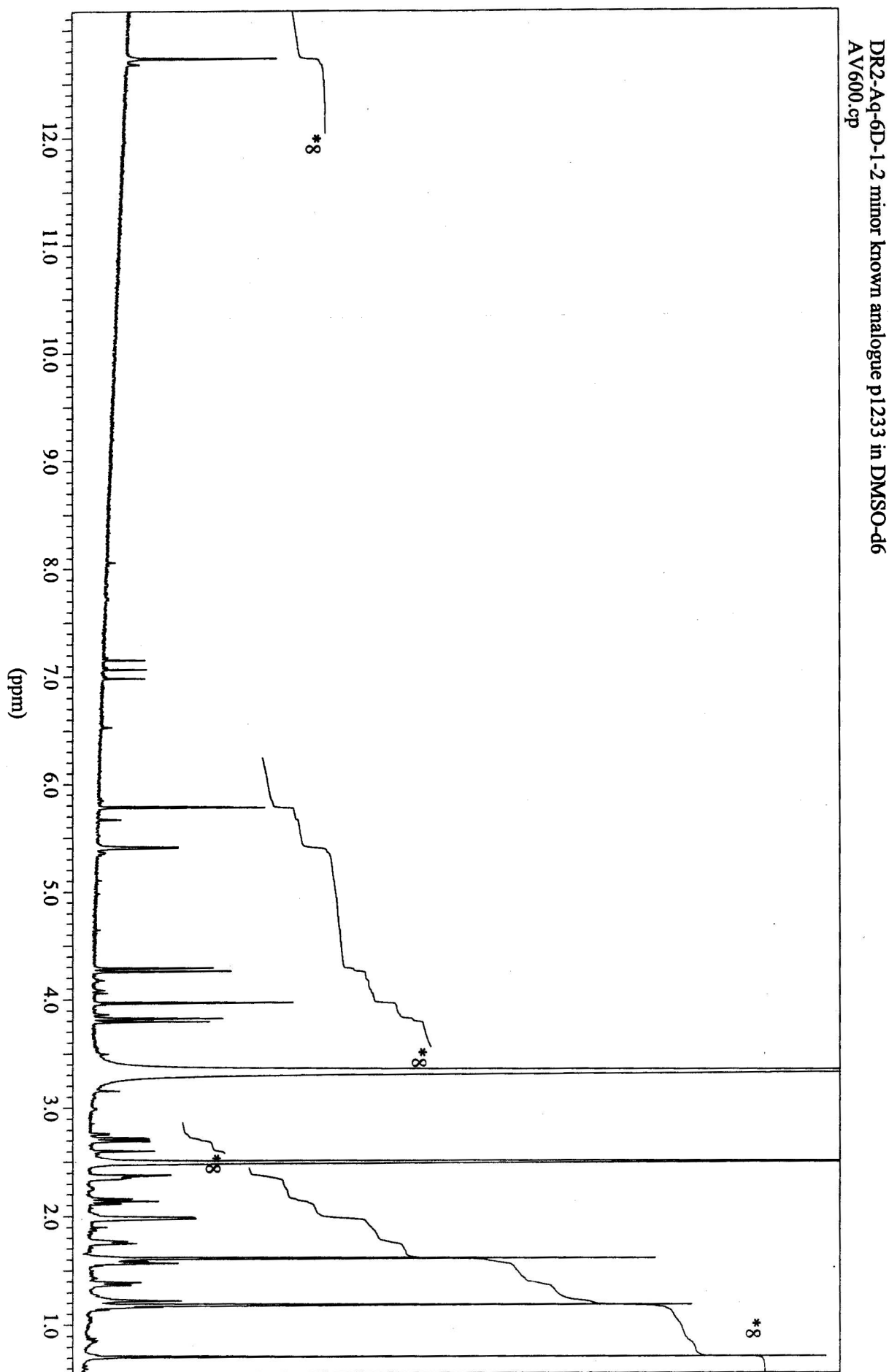
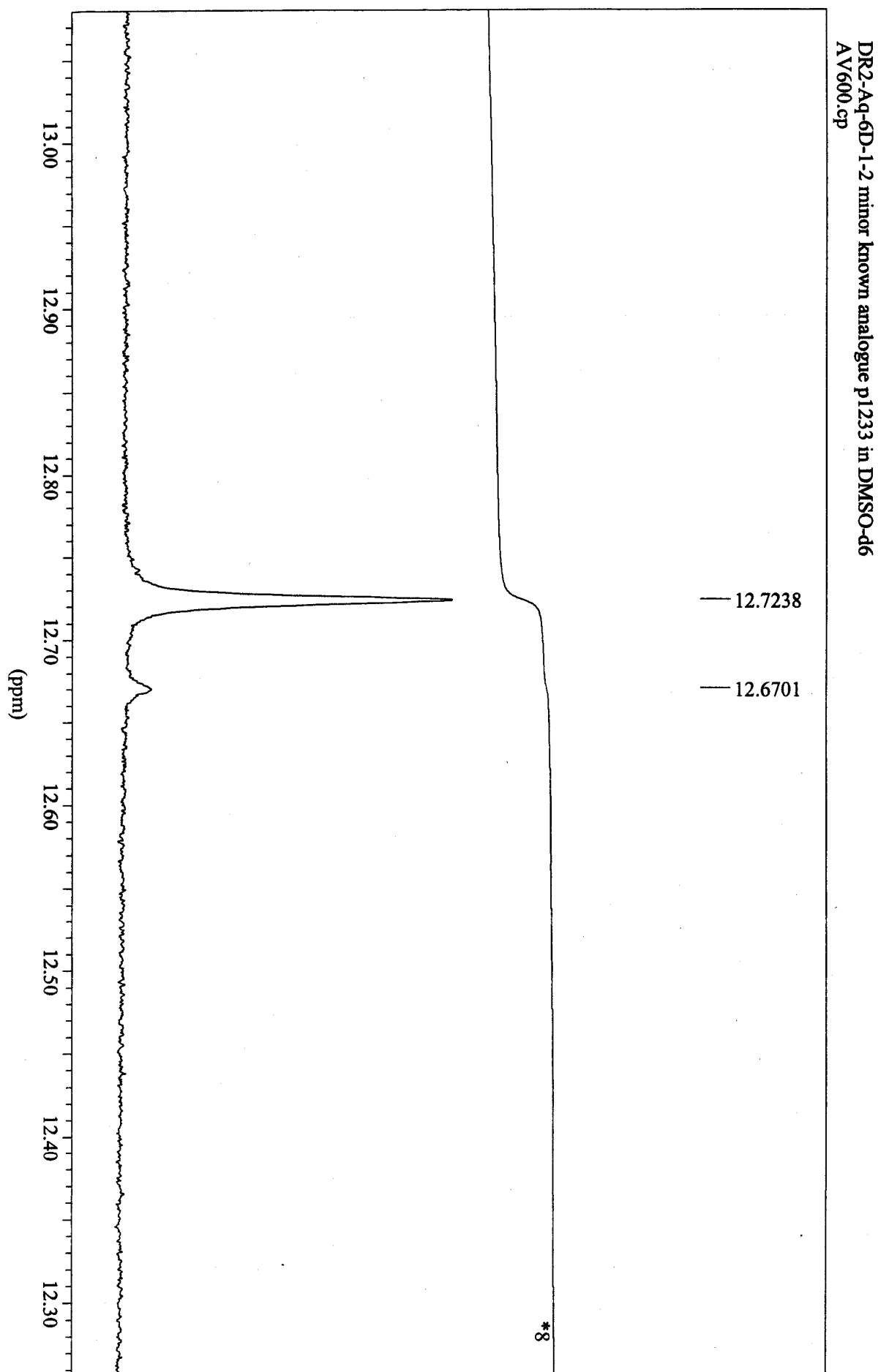
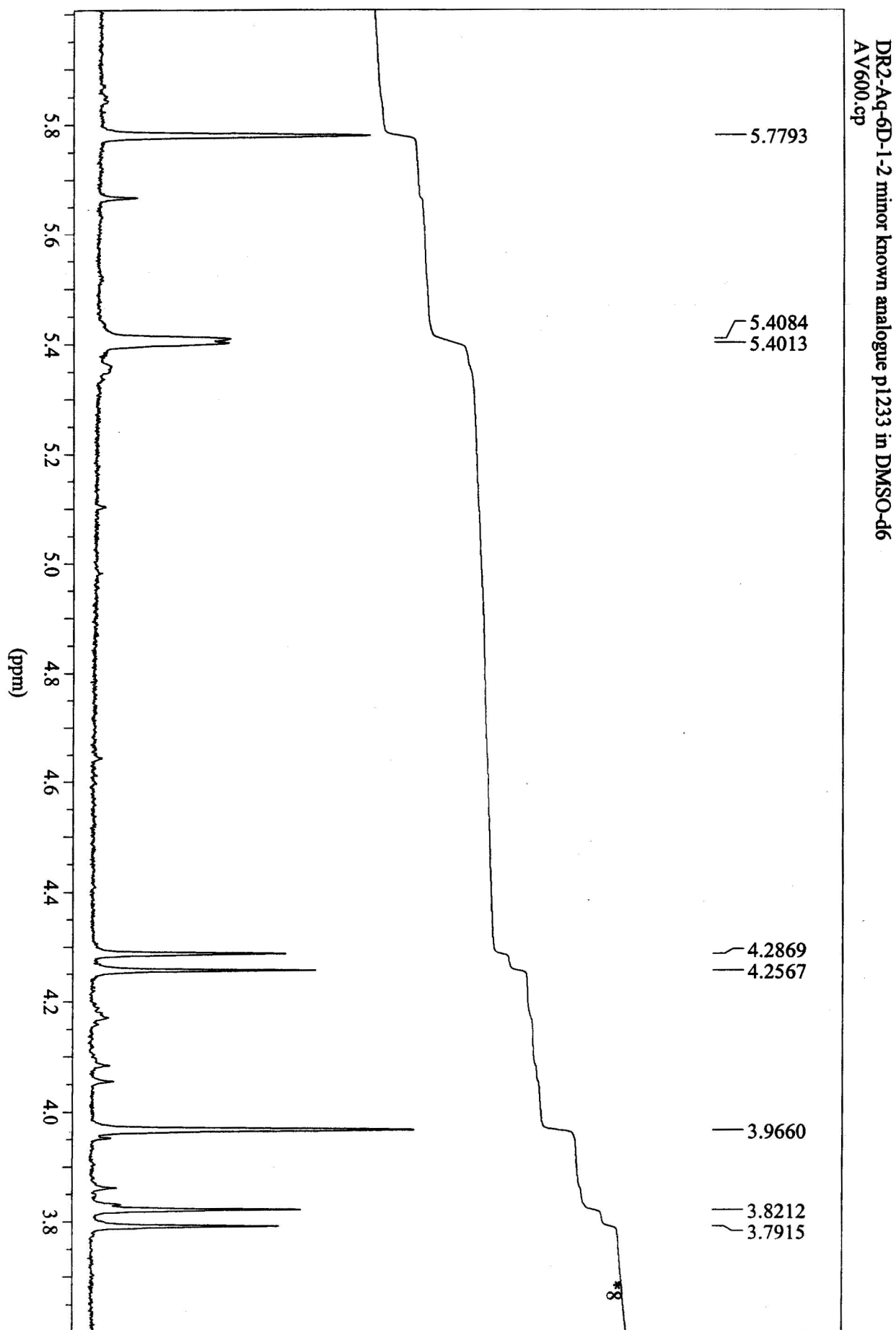


Figura 21. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H do ácido pirodisinico

Figura 21A. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H do ácido pirodisinóico



Figura 21B. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H do ácido pirodisinóico

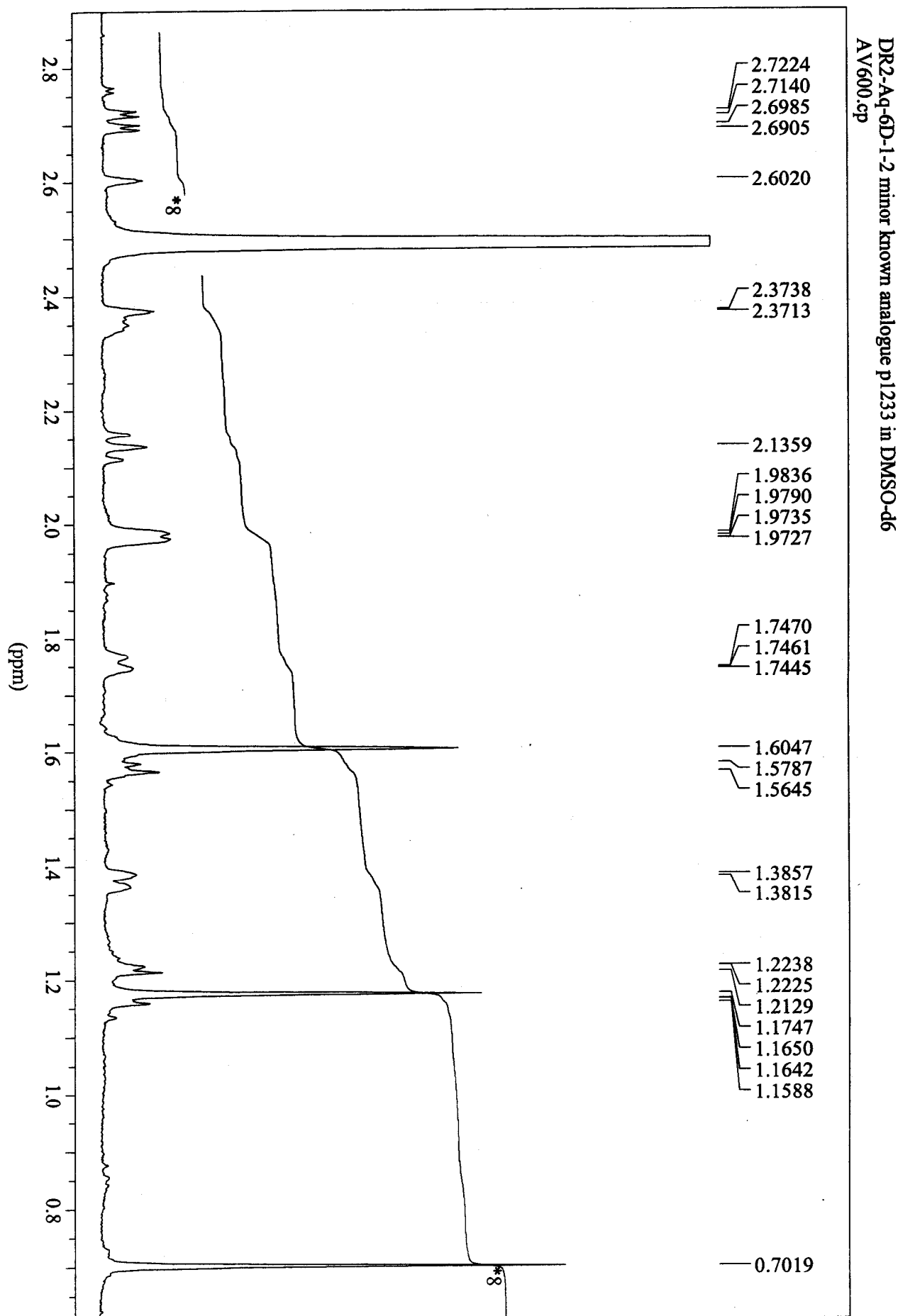


Figura 21C. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H do ácido pirodisinóico

# *Espectros da fração*

*DR2-Aq-6D-2*

*Ácido pirodisinóico B (20)*

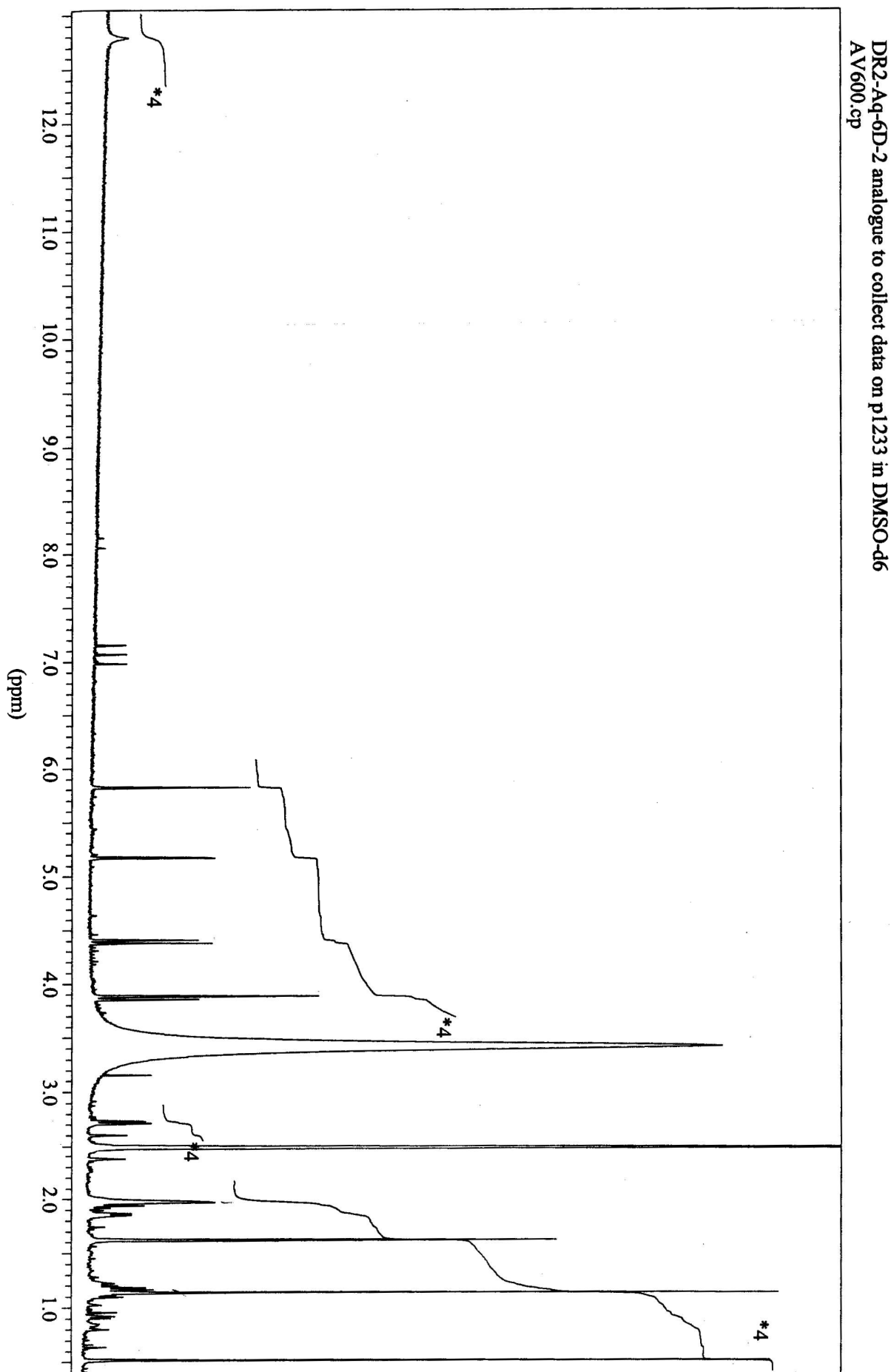


Figura 22. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H (600 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-2

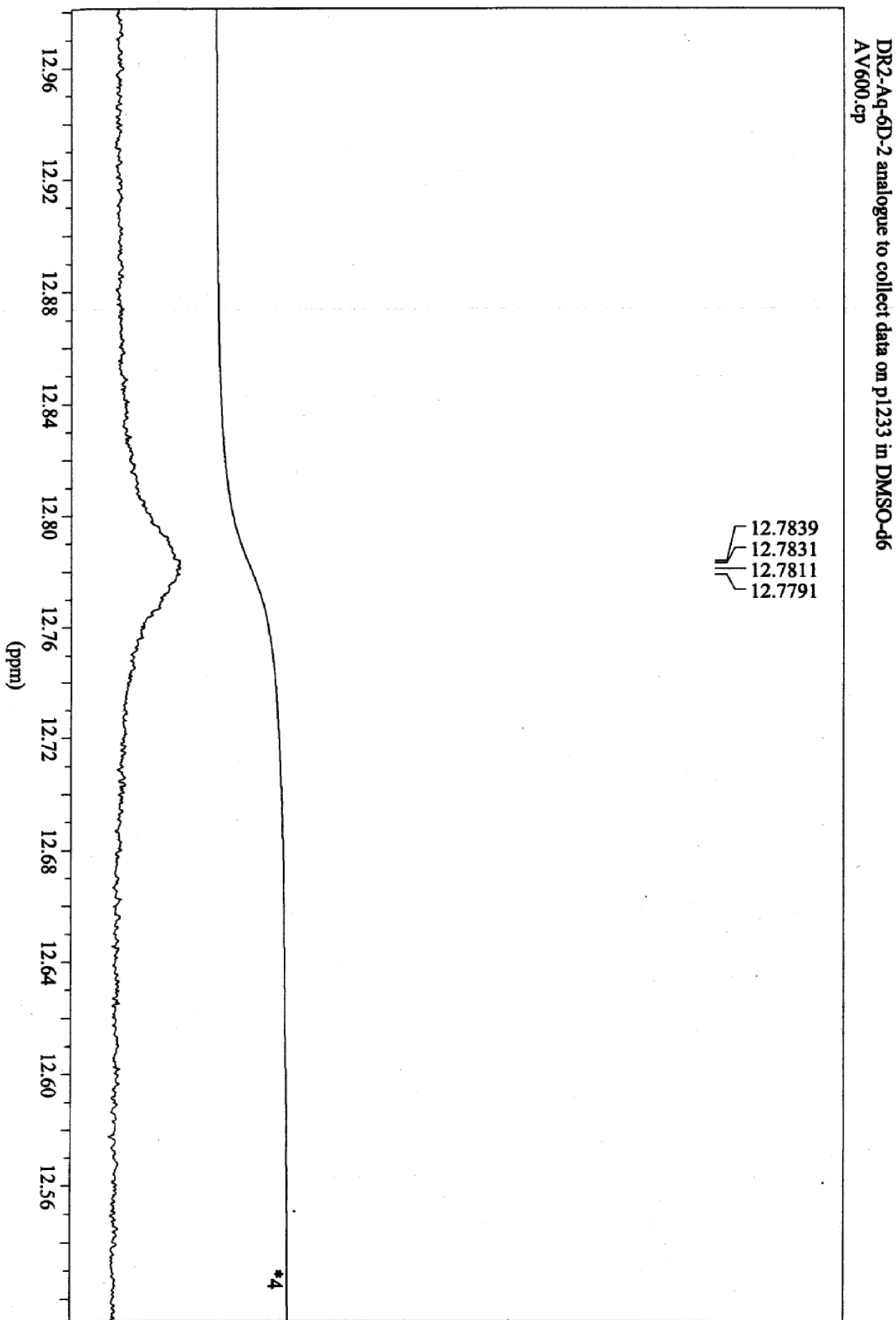


Figura 22A. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-2

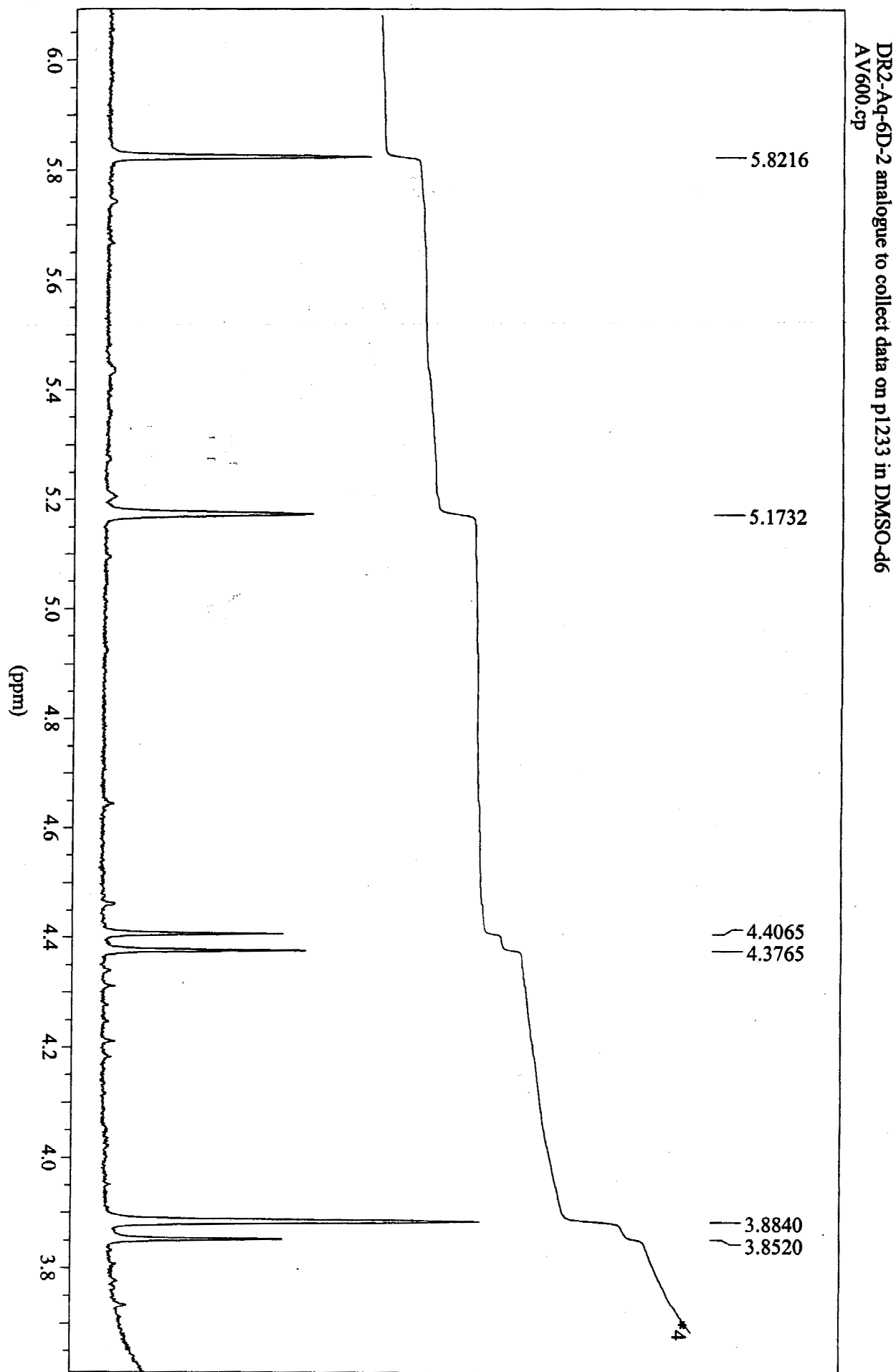


Figura 22B. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-2

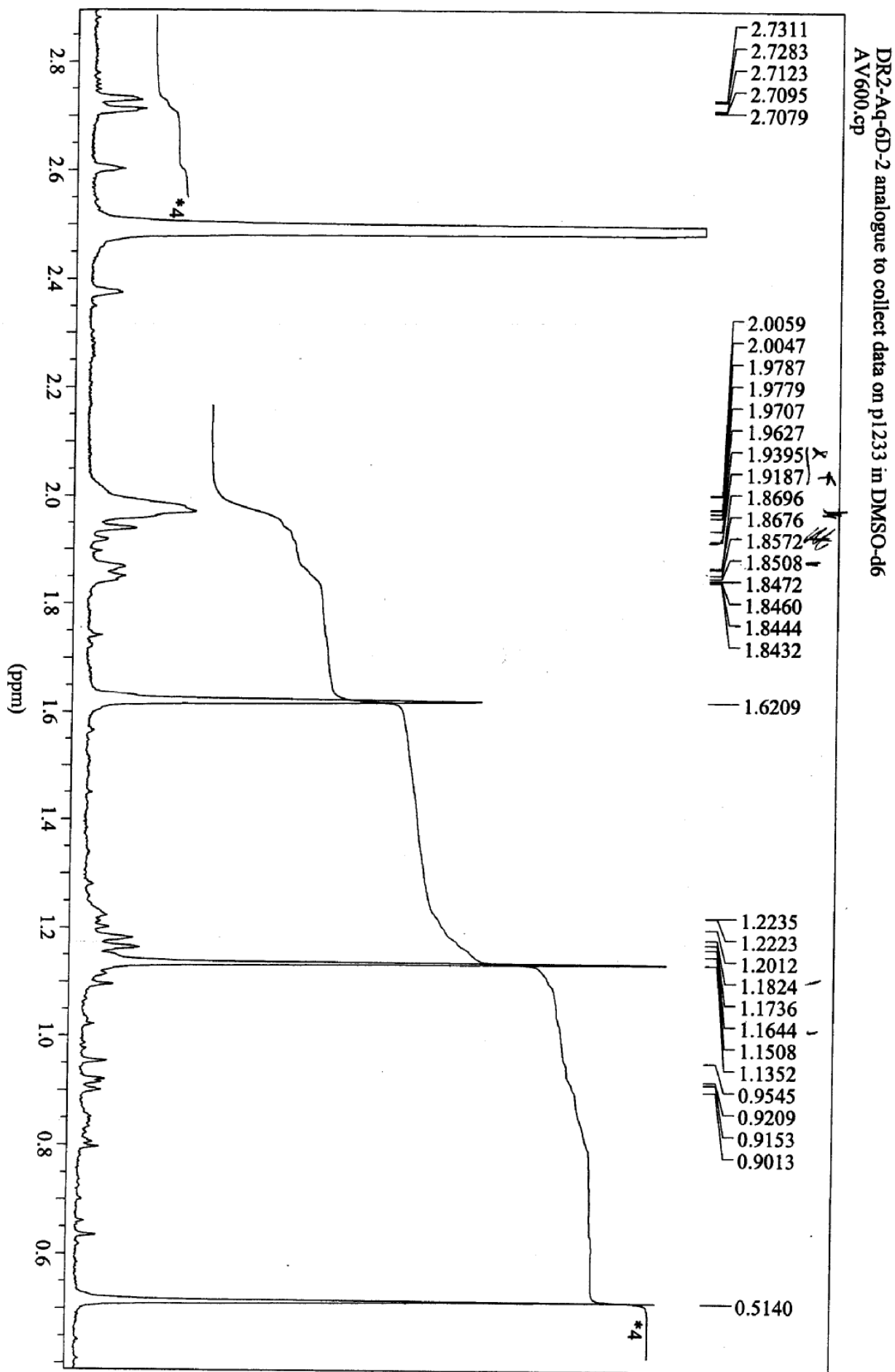


Figura 22C. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-2

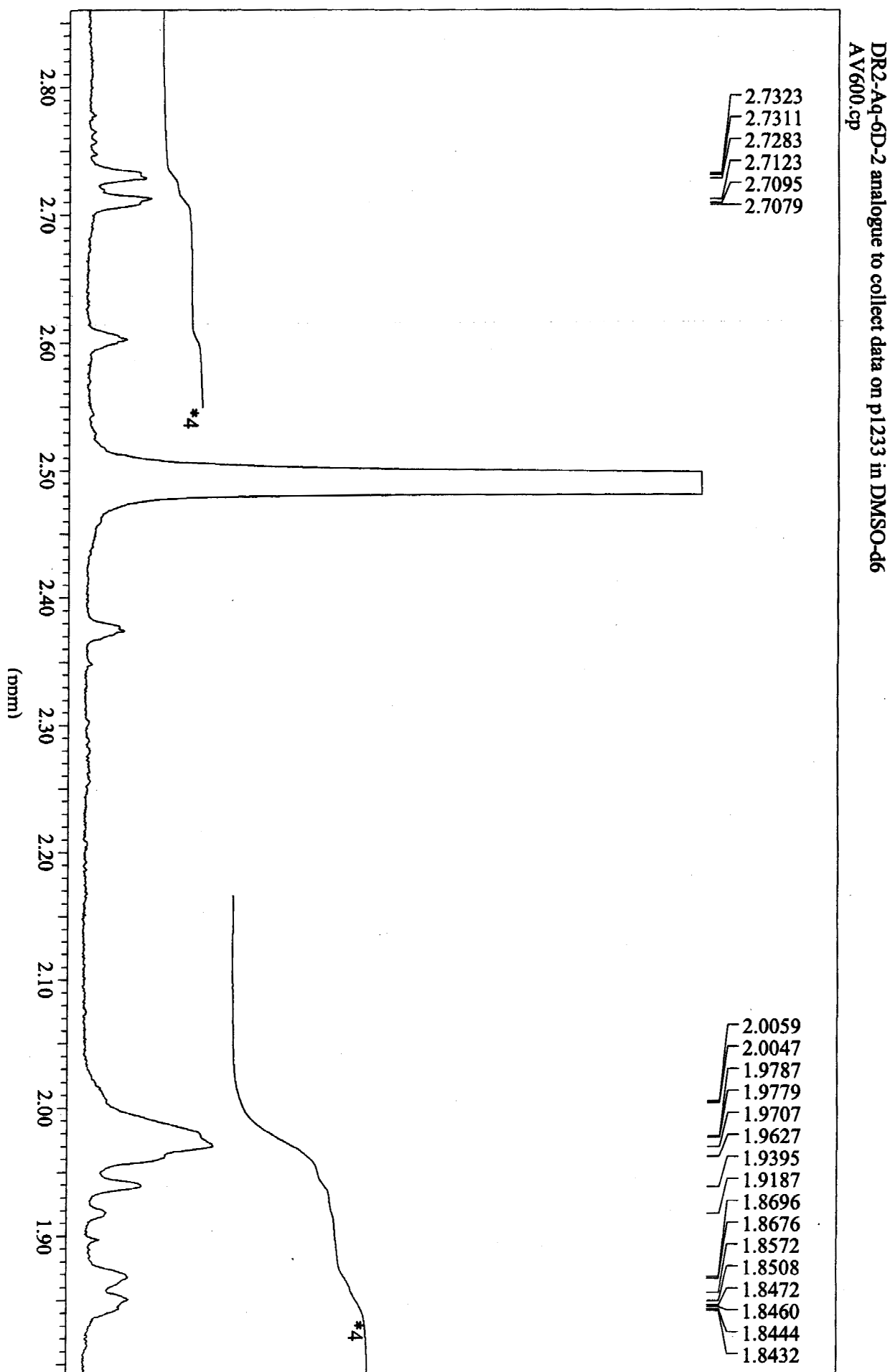


Figura 22D. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-2



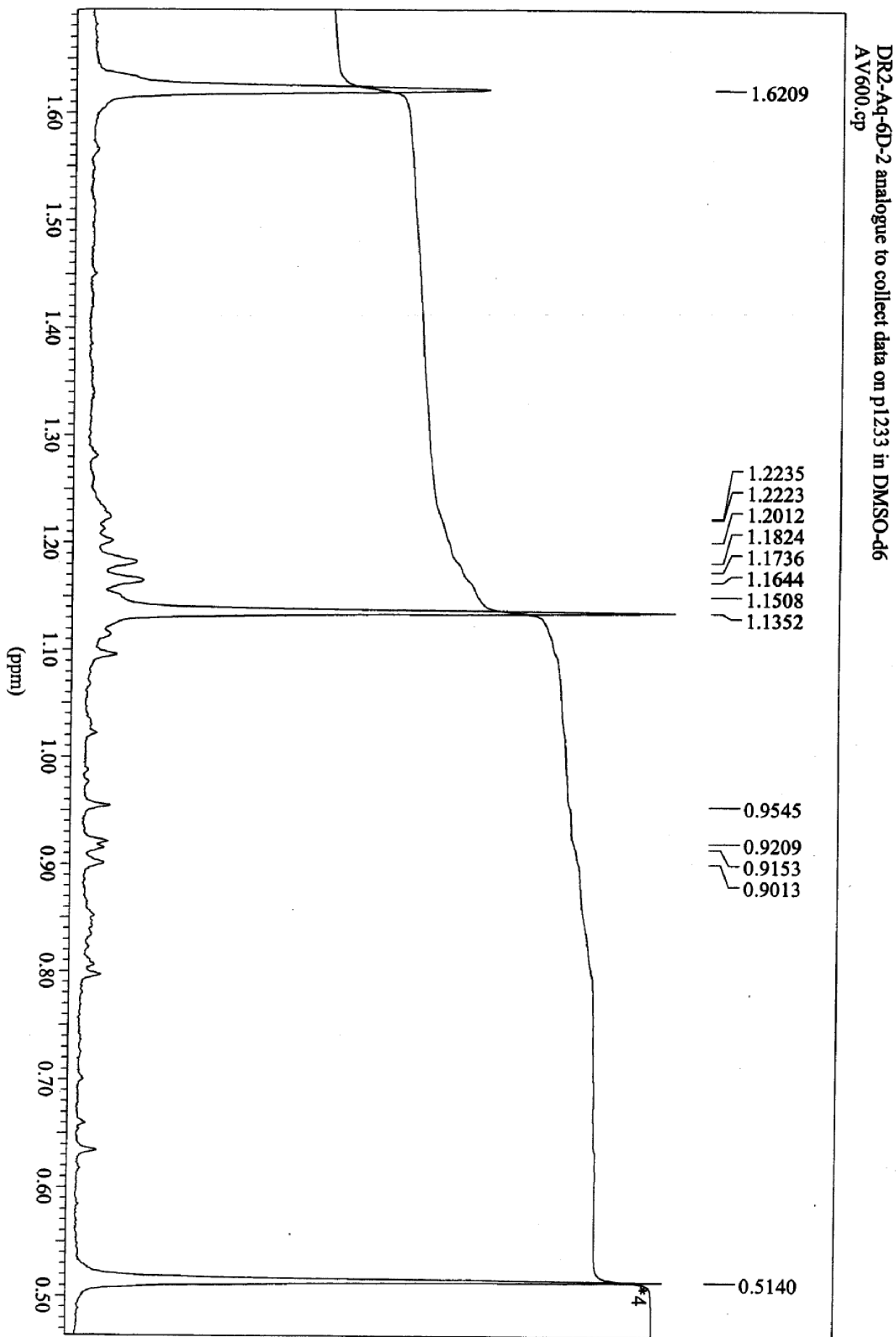


Figura 22E. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H da fração DR2-AQ-6D-2

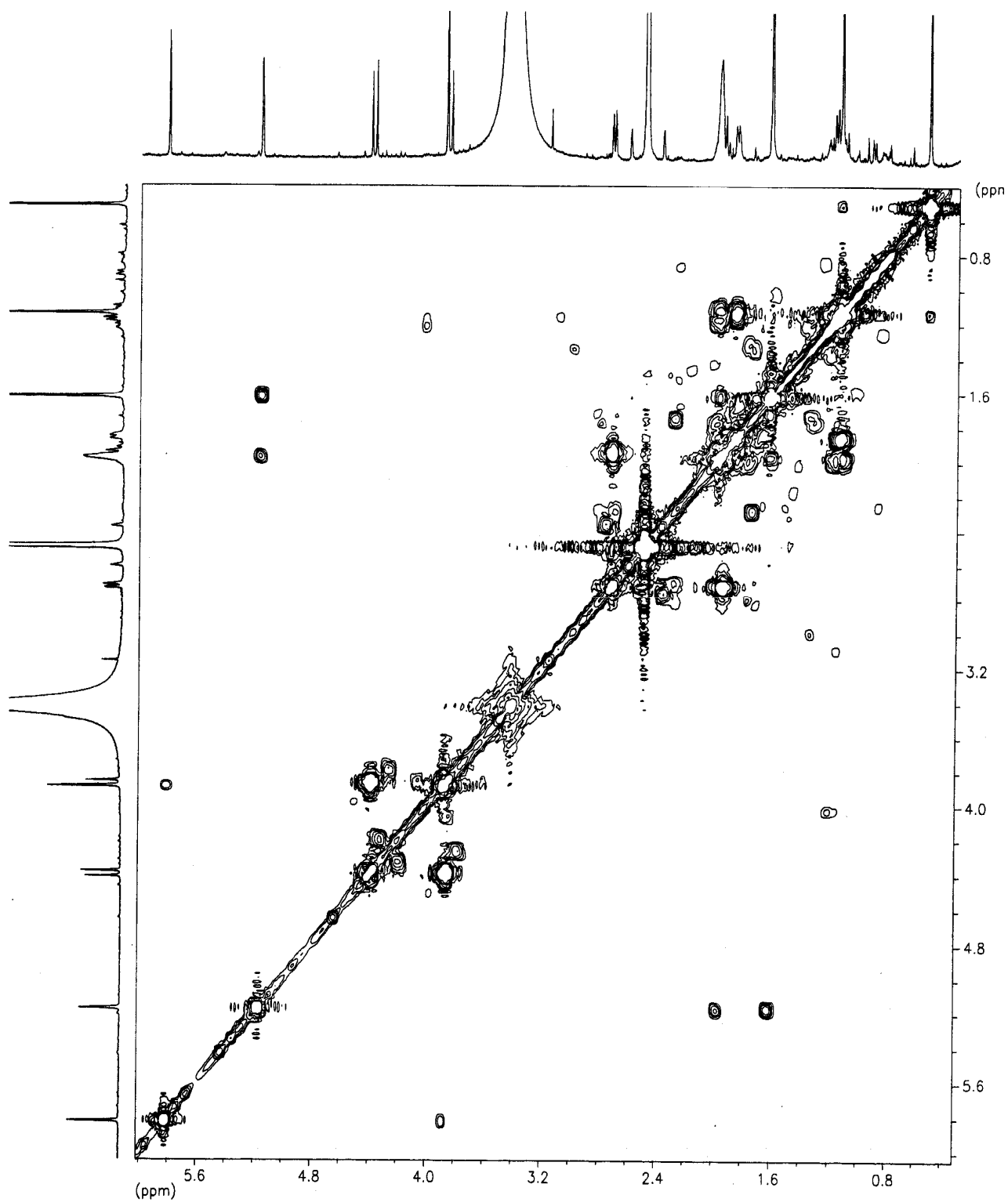


Figura 23. Espectro de RMN-<sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H COSY (600 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) da fração DR2-AQ-6D-2

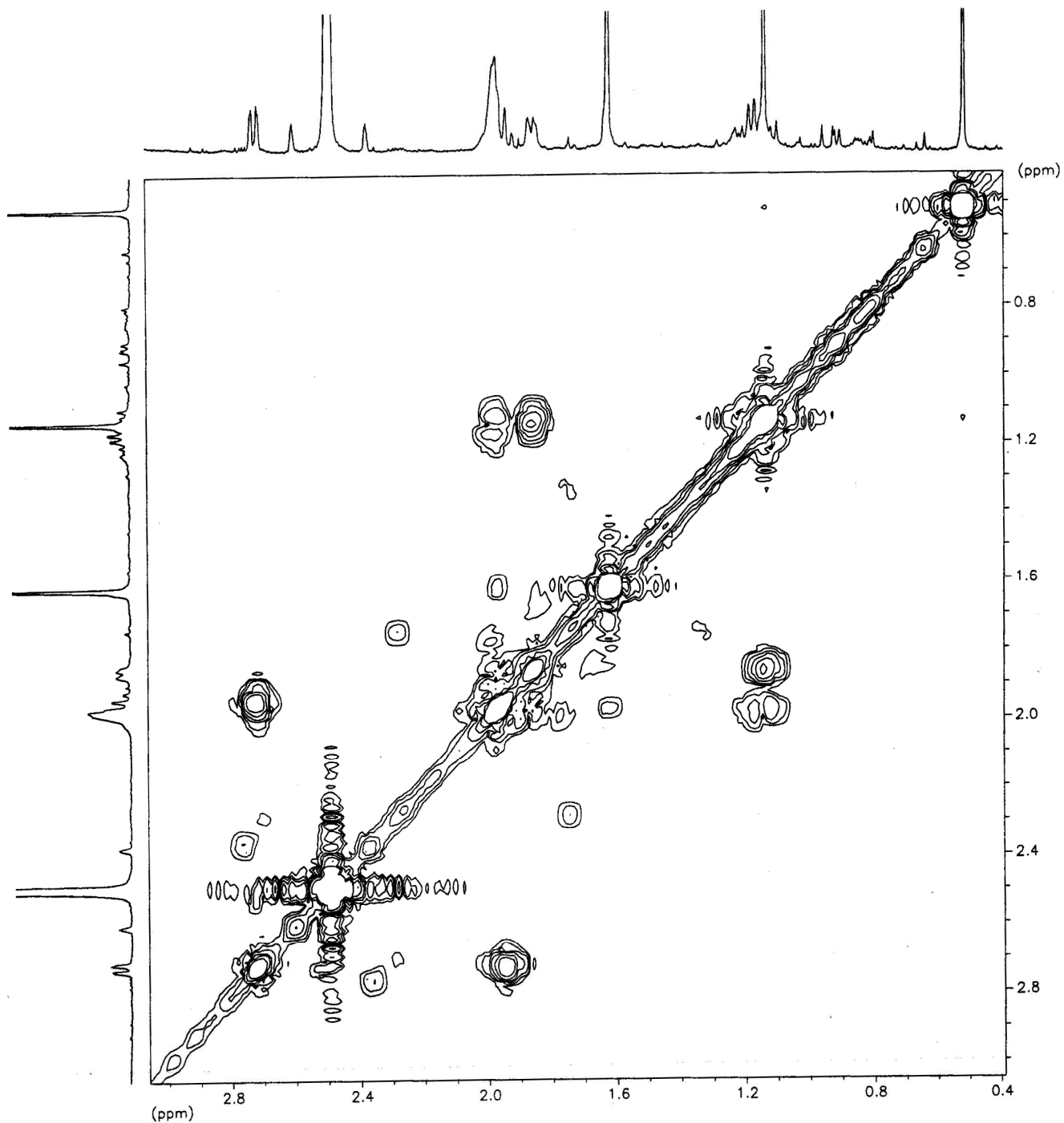


Figura 23A. Expansão do espectro de RMN-<sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H- COSY da fração DR2-AQ-6D-2

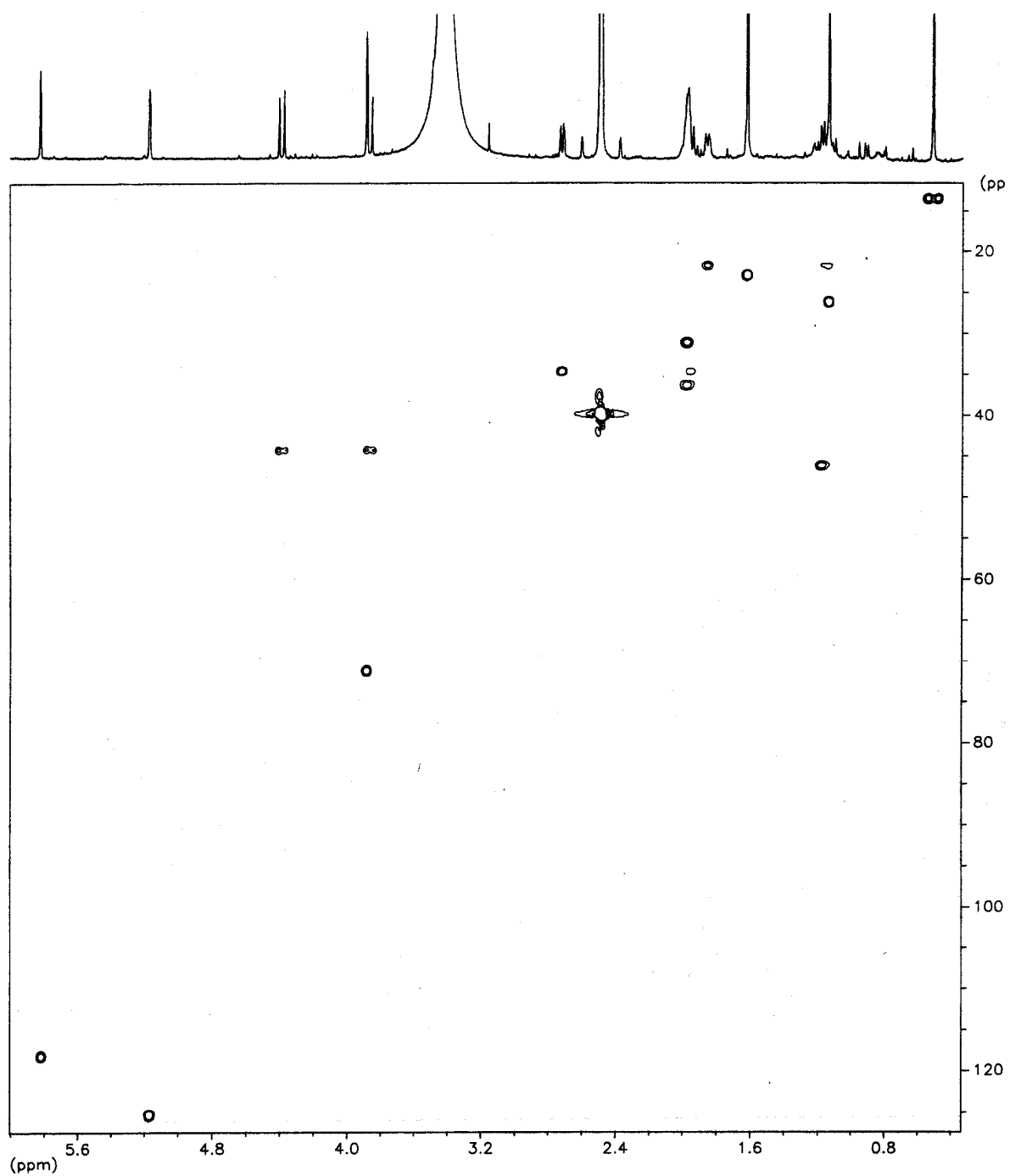


Figura 24. Espectro HSQC (600 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ ) da fração DR2-AQ-6D-2

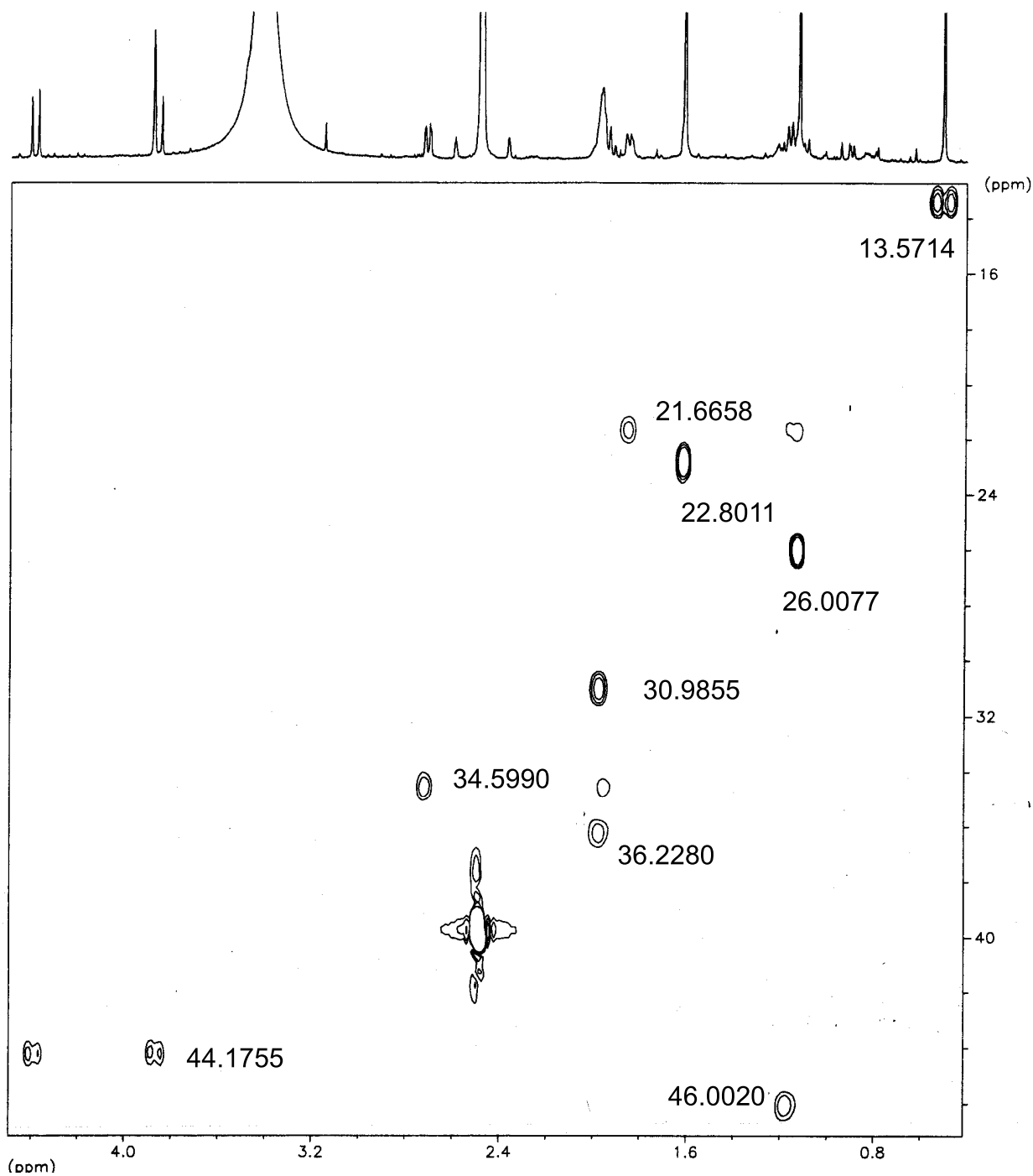


Figura 24A. Expansão do espectro HSQC da fração DR2-AQ-6D-2

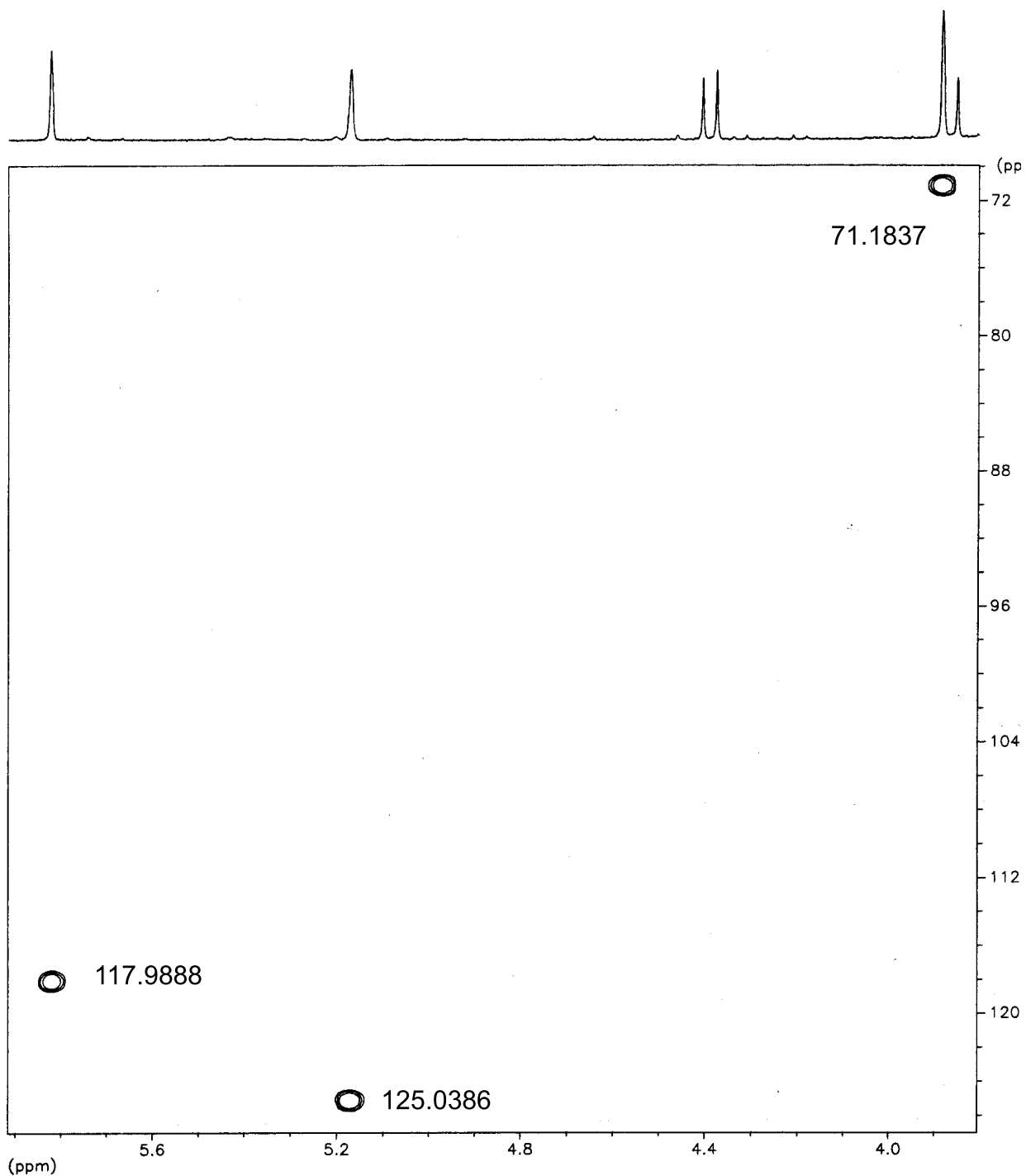


Figura 24B. Expansão do espectro HSQC da fração DR2-AQ-6D-2

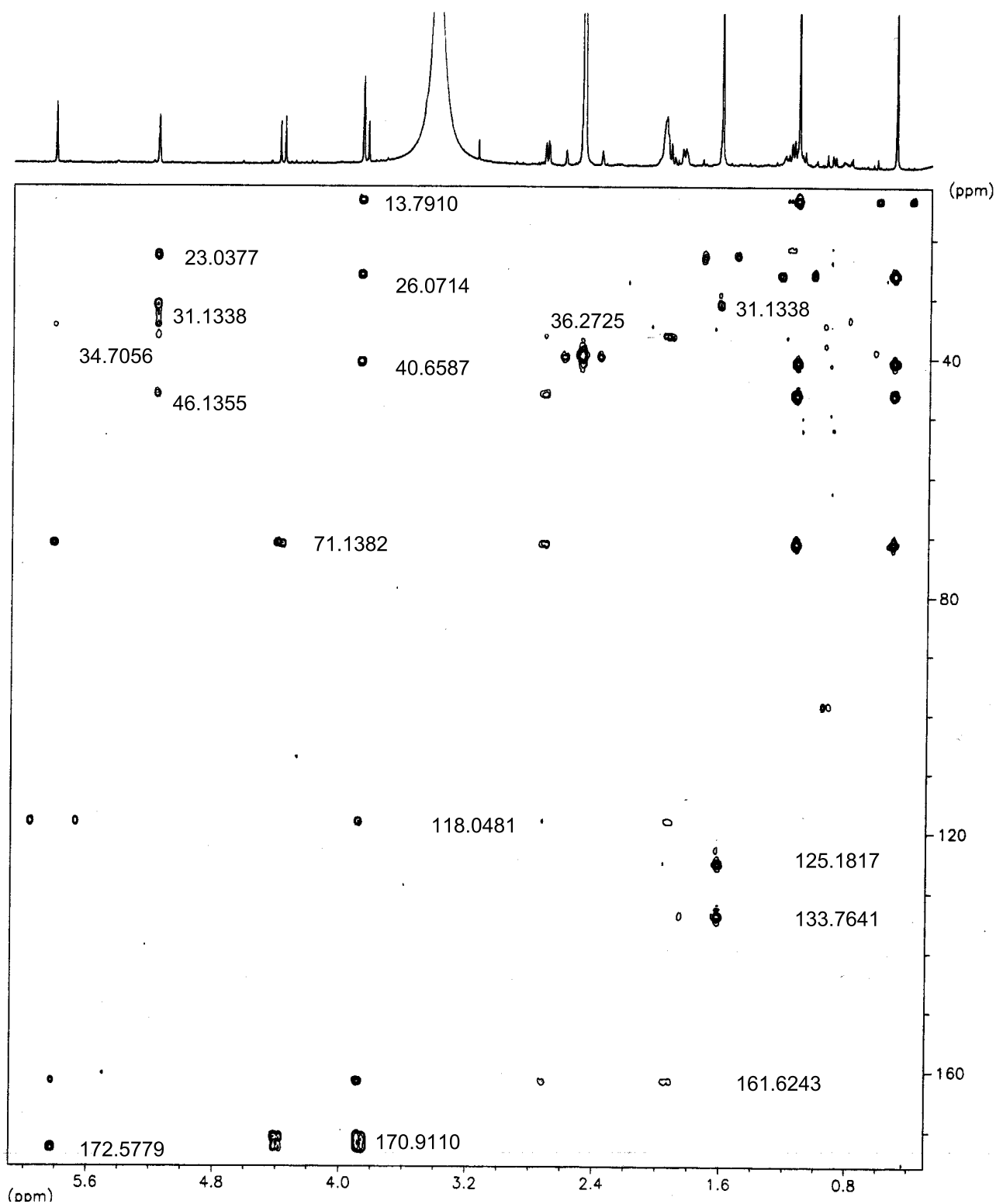


Figura 25. Expansão do espectro HMBC da fração DR2-AQ-6D-2

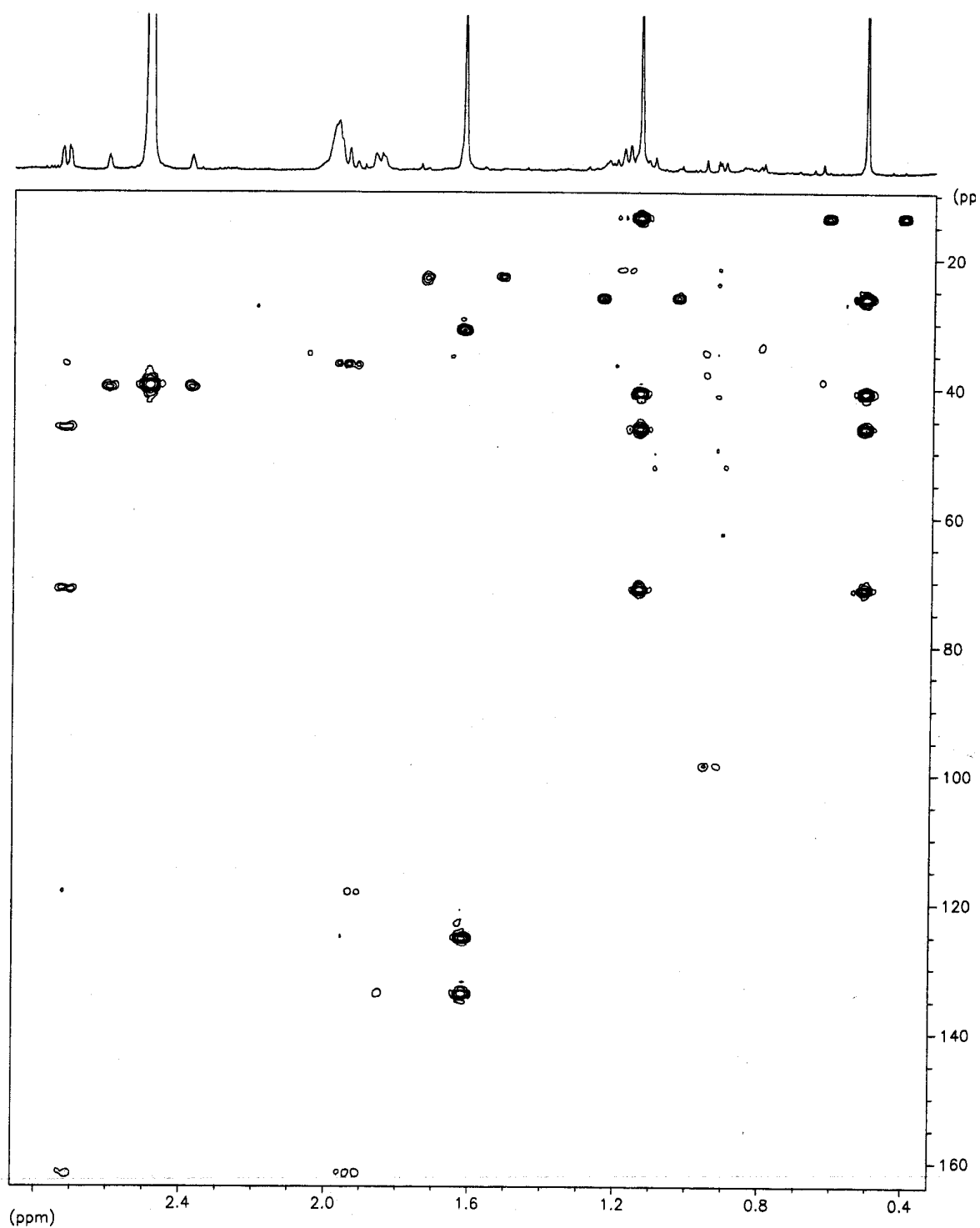


Figura 25A. Expansão do espectro HMBC da fração DR2-AQ-6D-2



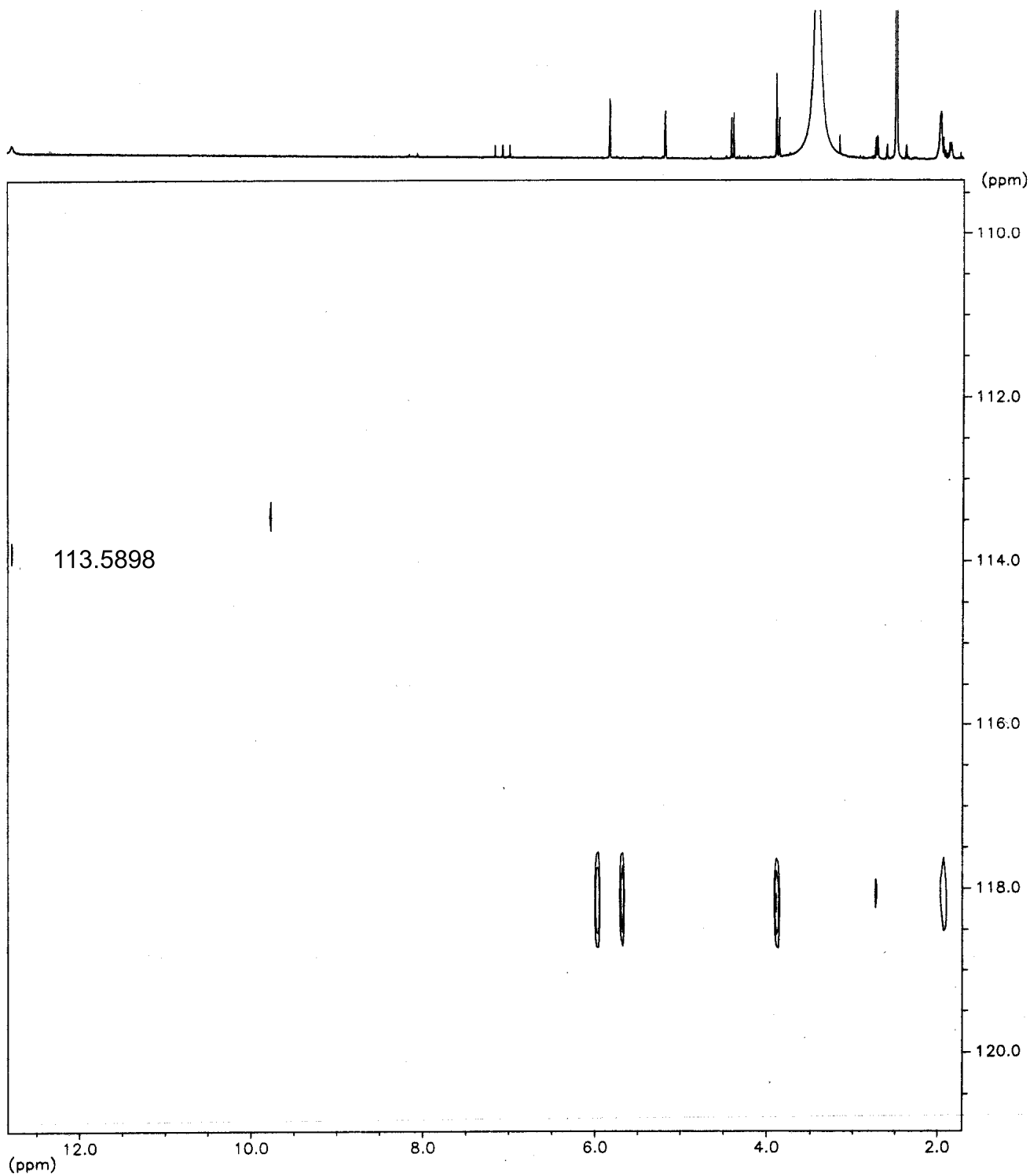


Figura 25B. Expansão do espectro HMBC da fração DR2-AQ-6D-2

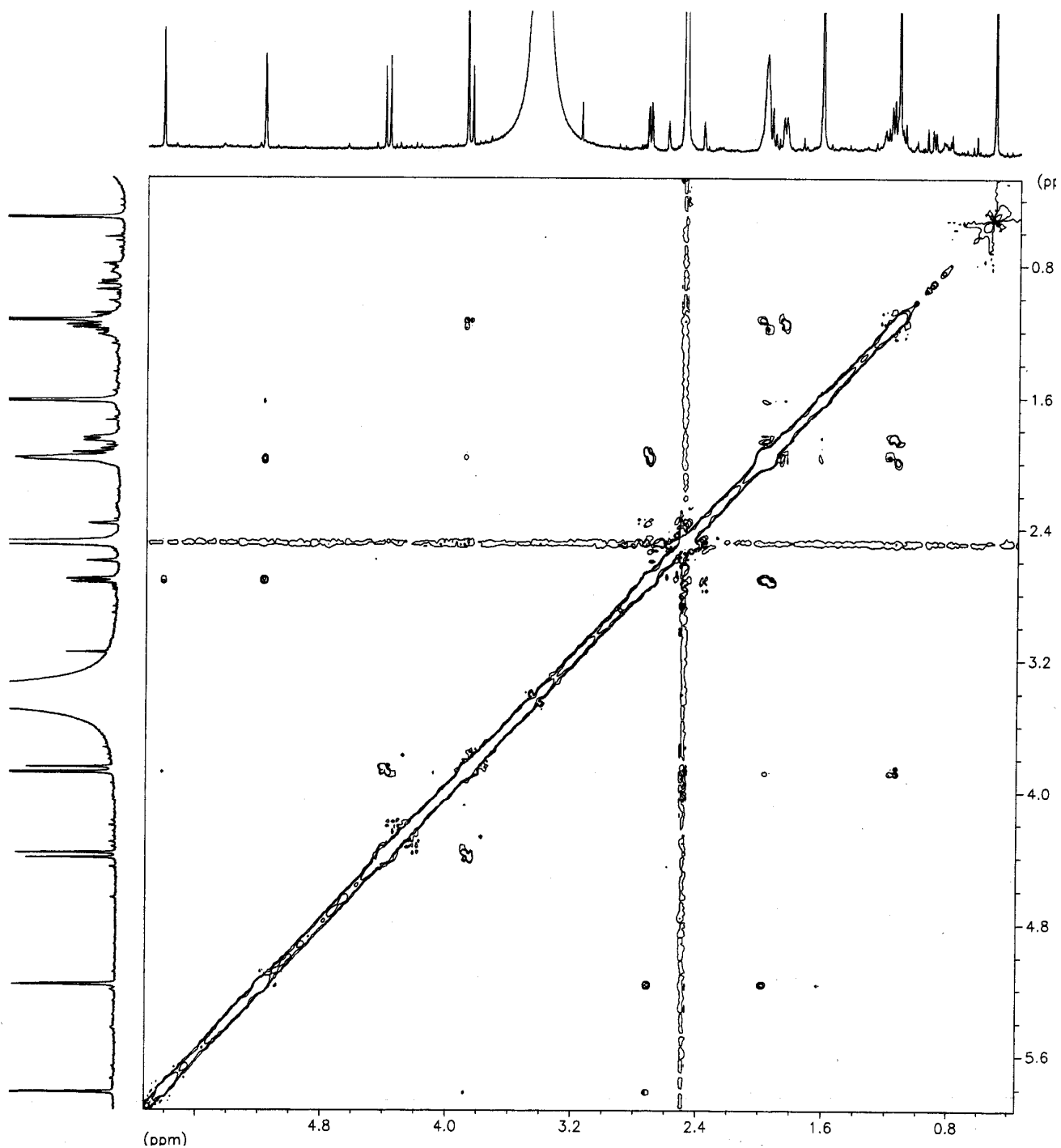


Figura 26. Espectro tROESY (600 MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>)  
da fração DR2-AQ-6D-2

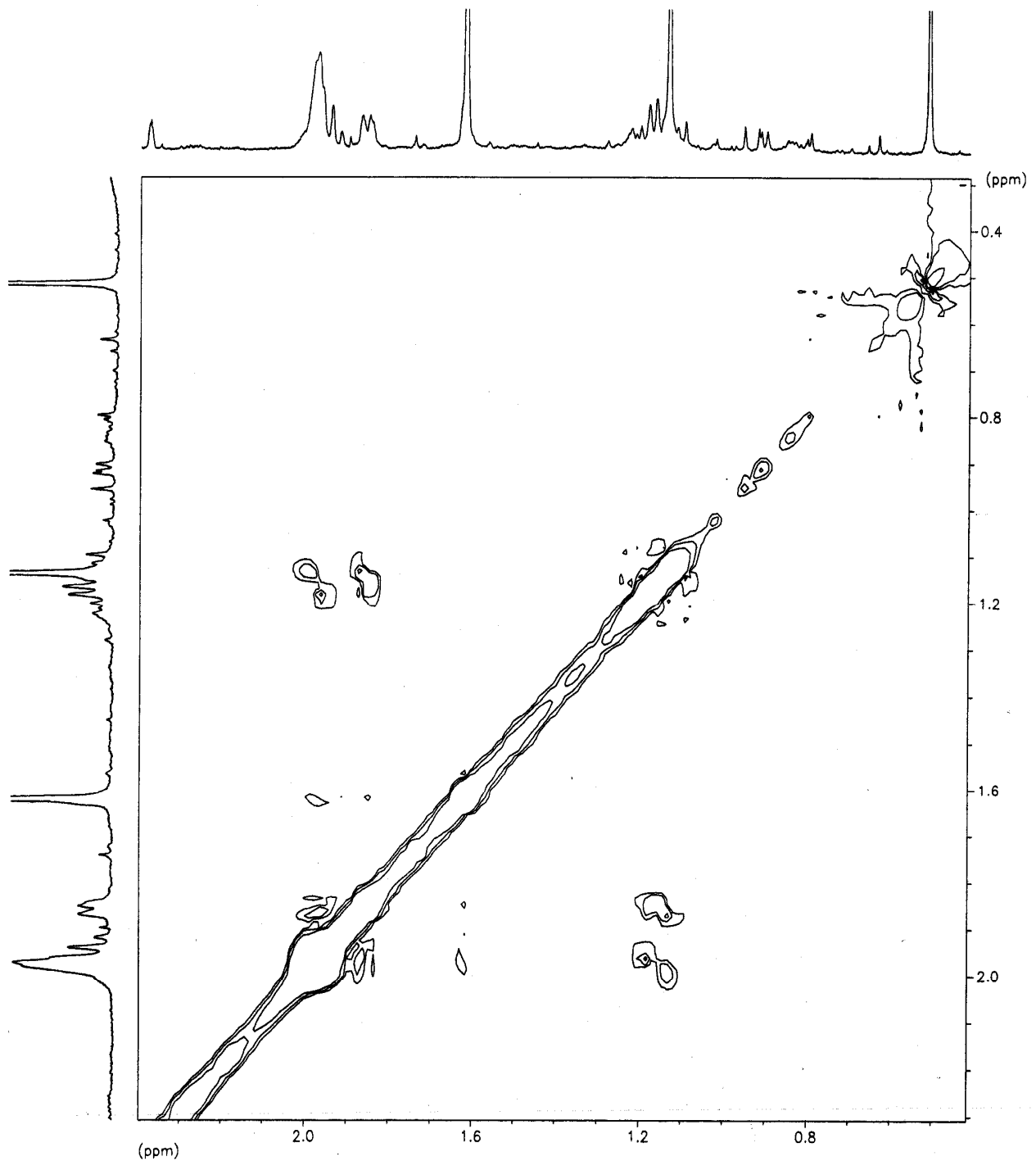
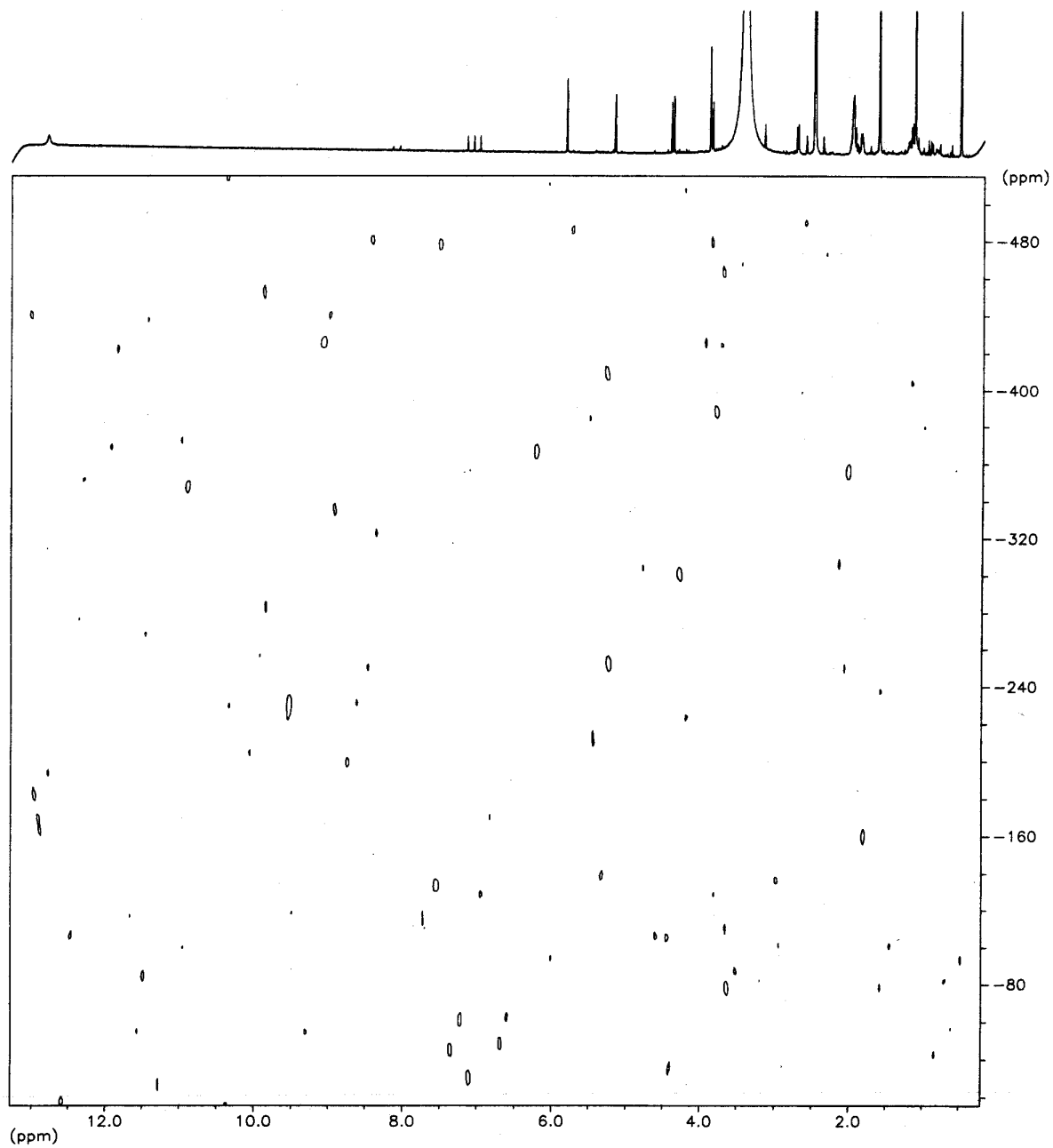


Figura 26A. Expansão do espectro tROESY da fração DR2-AQ-6D-2

Figura 27. Espectro de RMN  $^{15}\text{N}$  Ir HMQC da fração DR2-AQ-6D-2

*Espectros da fração*

*DR2-Aq-6B-2D*

*Ácido 13-hidróxi-  
isopirodisinóico (21)*

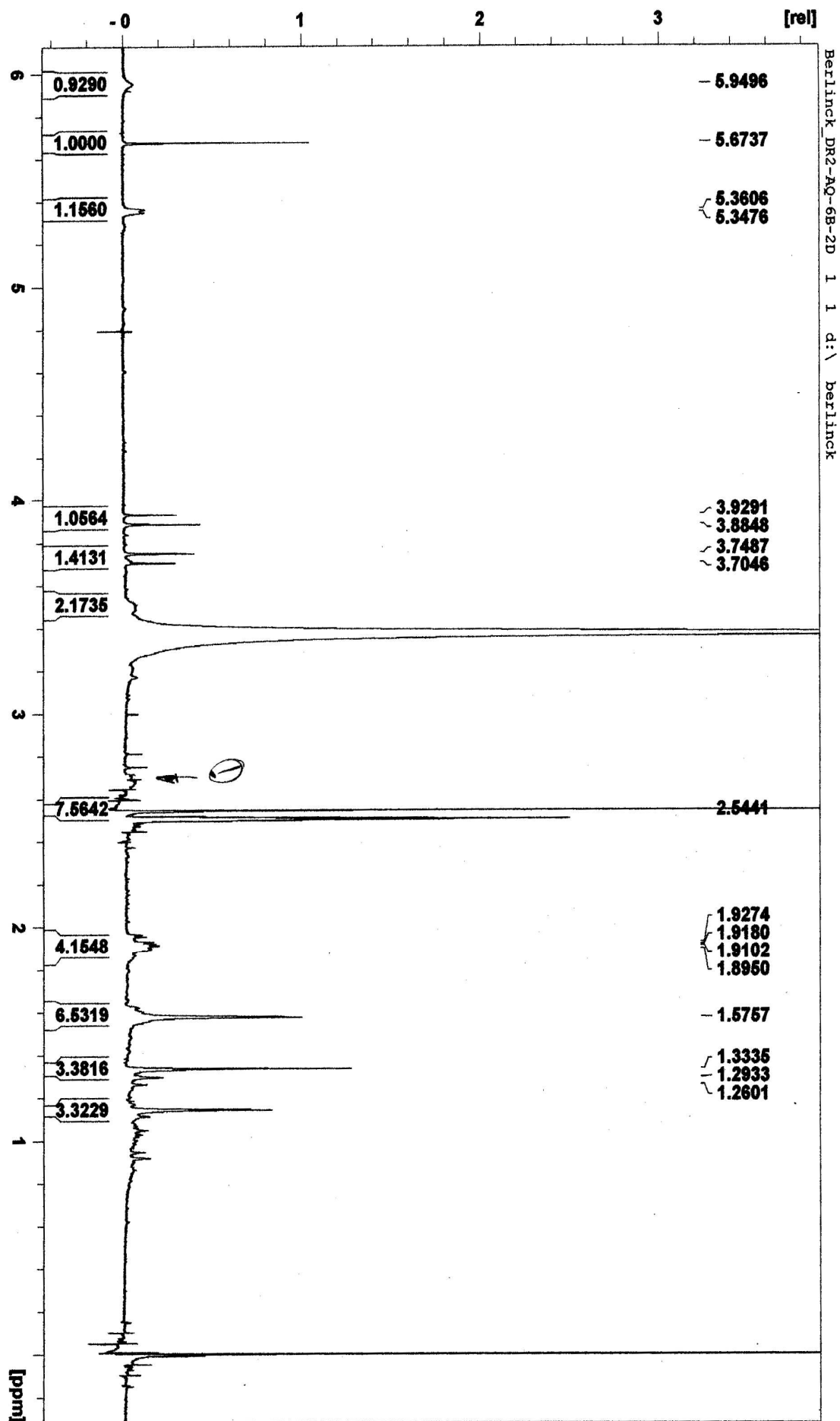


Figura 28. Espectro de RMN  $^1\text{H}$  (600 MHz,  $\text{DMSO-d}_6$ ) da fração DR2-AQ-6B-2D

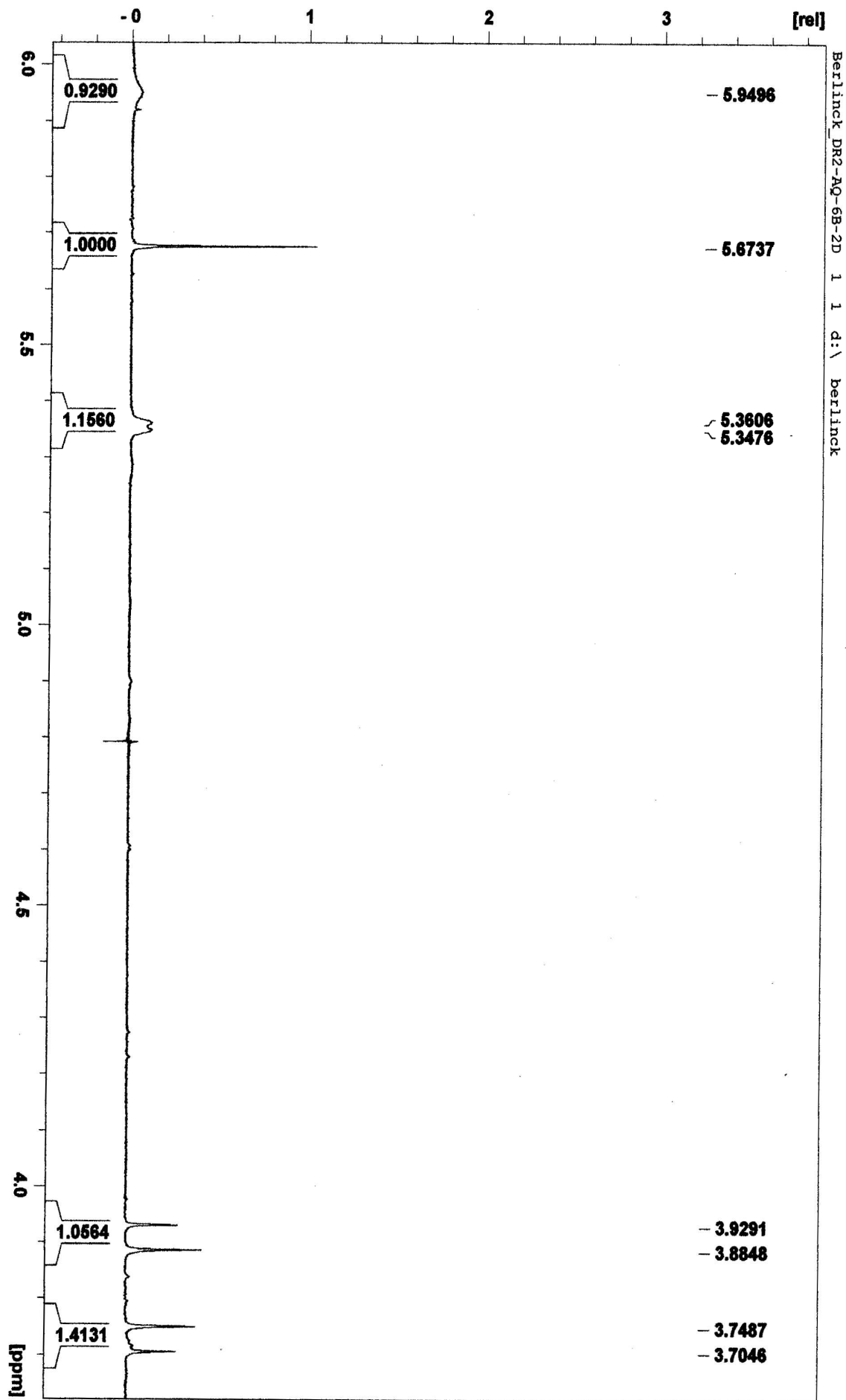


Figura 28A. Expansão do espectro de RMN <sup>-1</sup>H da fração DR2-AQ-6B-2D

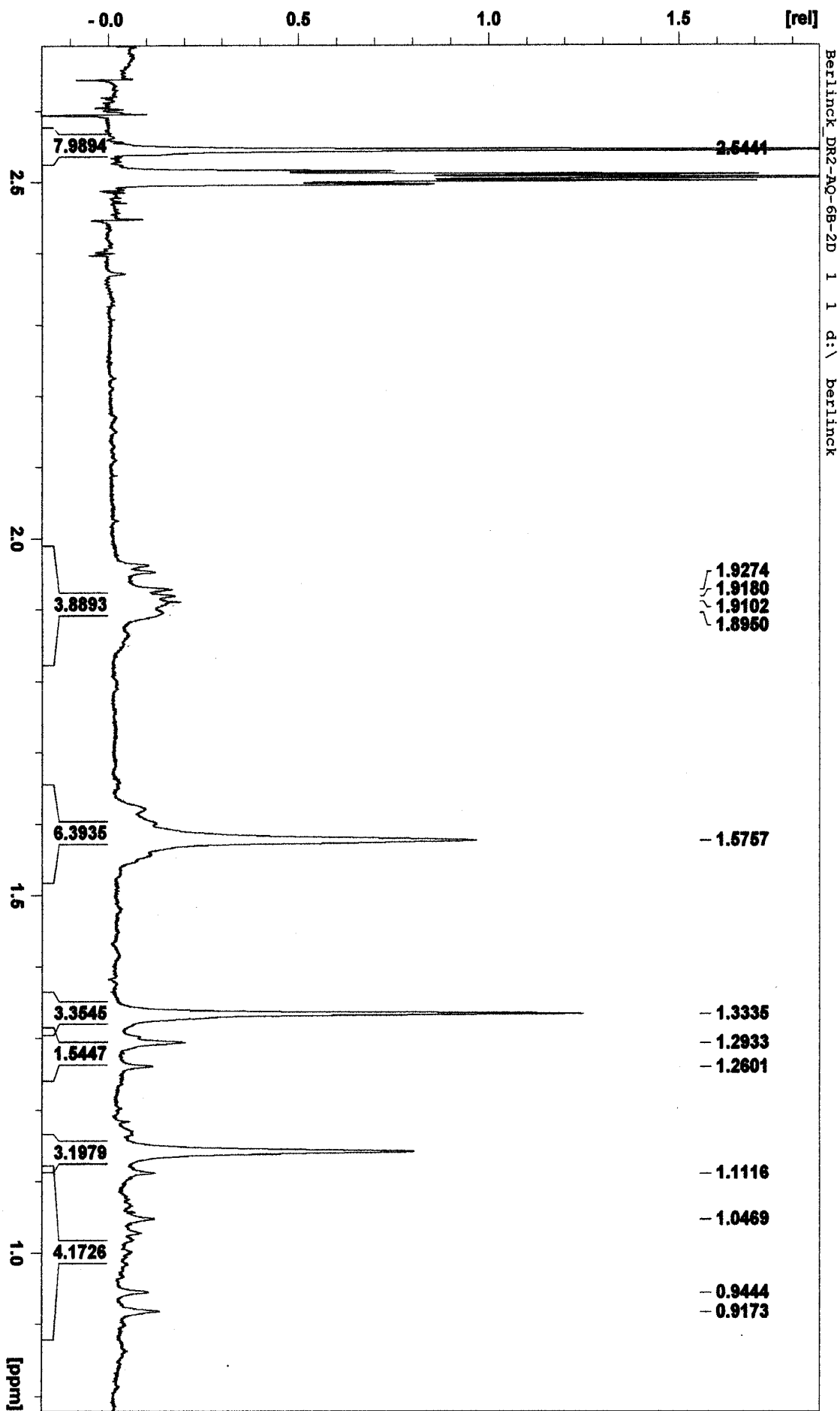


Figura 28B. Expansão do espectro de RMN <sup>-1</sup>H da fração DR2-AQ-6B-2D



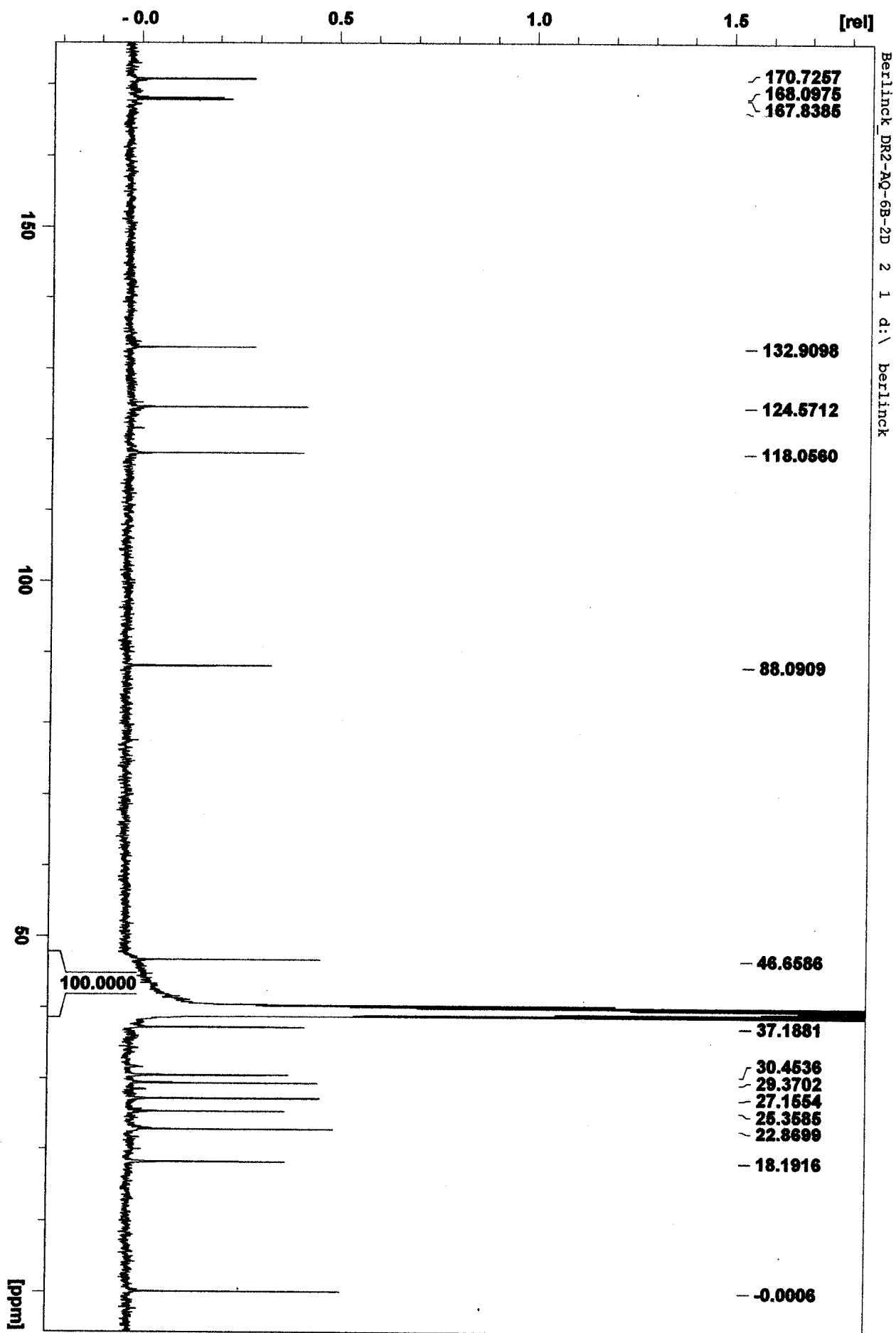


Figura 29. Espectro de RMN  $^{13}\text{C}$  (150 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ ) da fração DR2-AQ-6B-2D

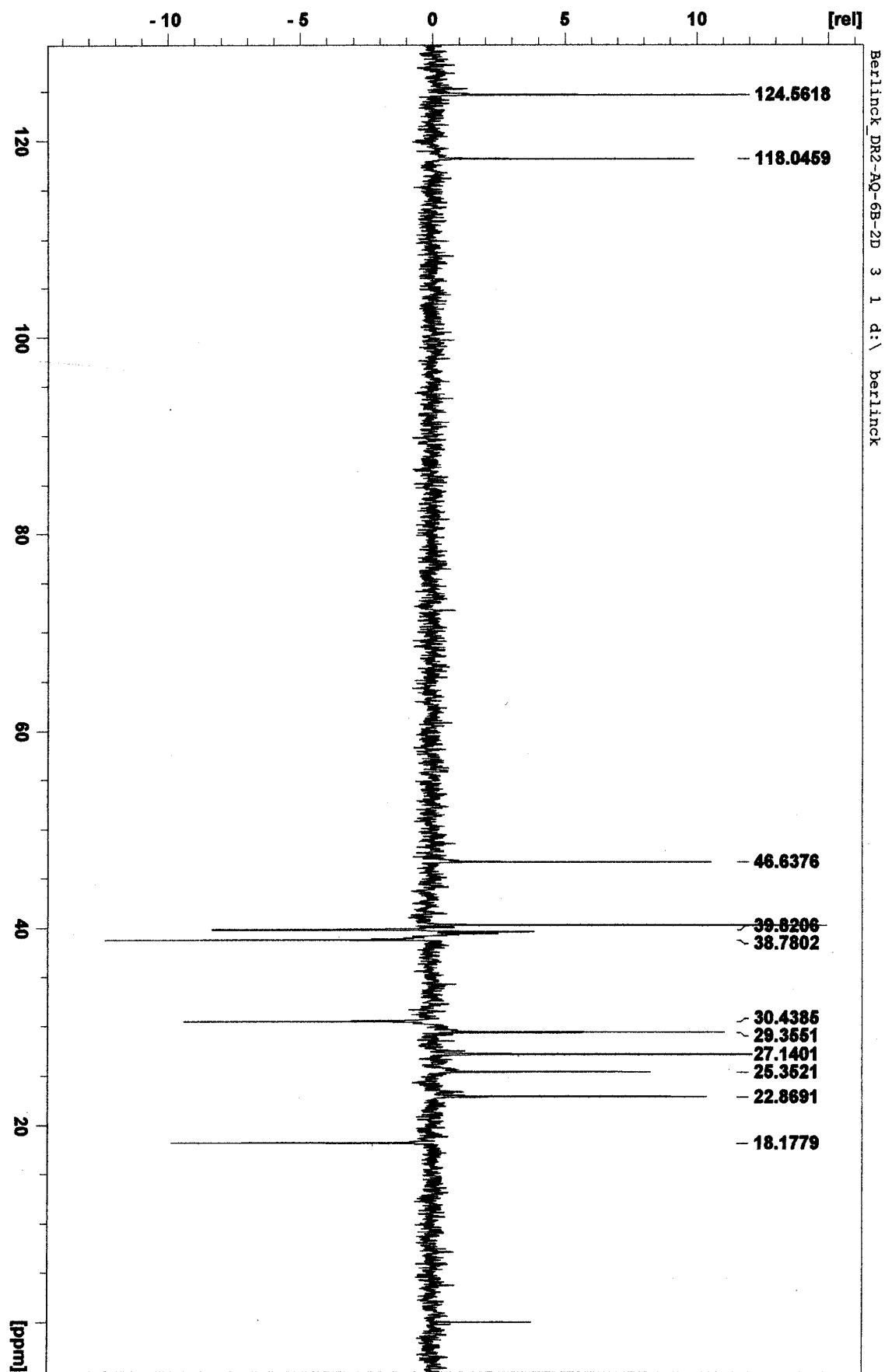


Figura 30. Espectro de RMN  $^{13}\text{C}$  DEPT (150 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ ) da fração DR2-AQ-6B-2D

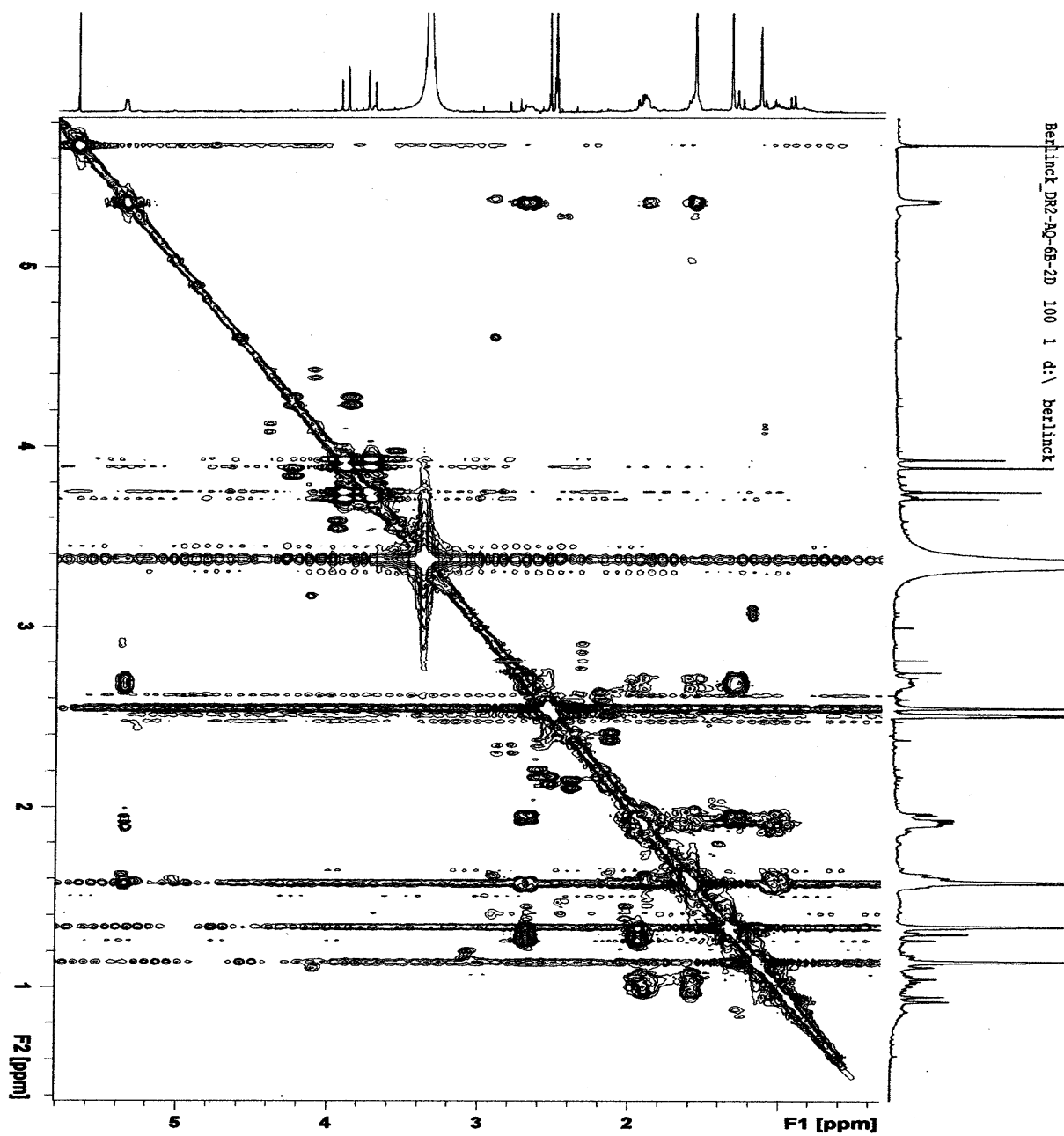


Figura 31. Espectro de RMN –  $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$ -COSY (600 MHz,  $\text{DMSO-d}_6$ ) da fração DR2-AQ-6B-2D

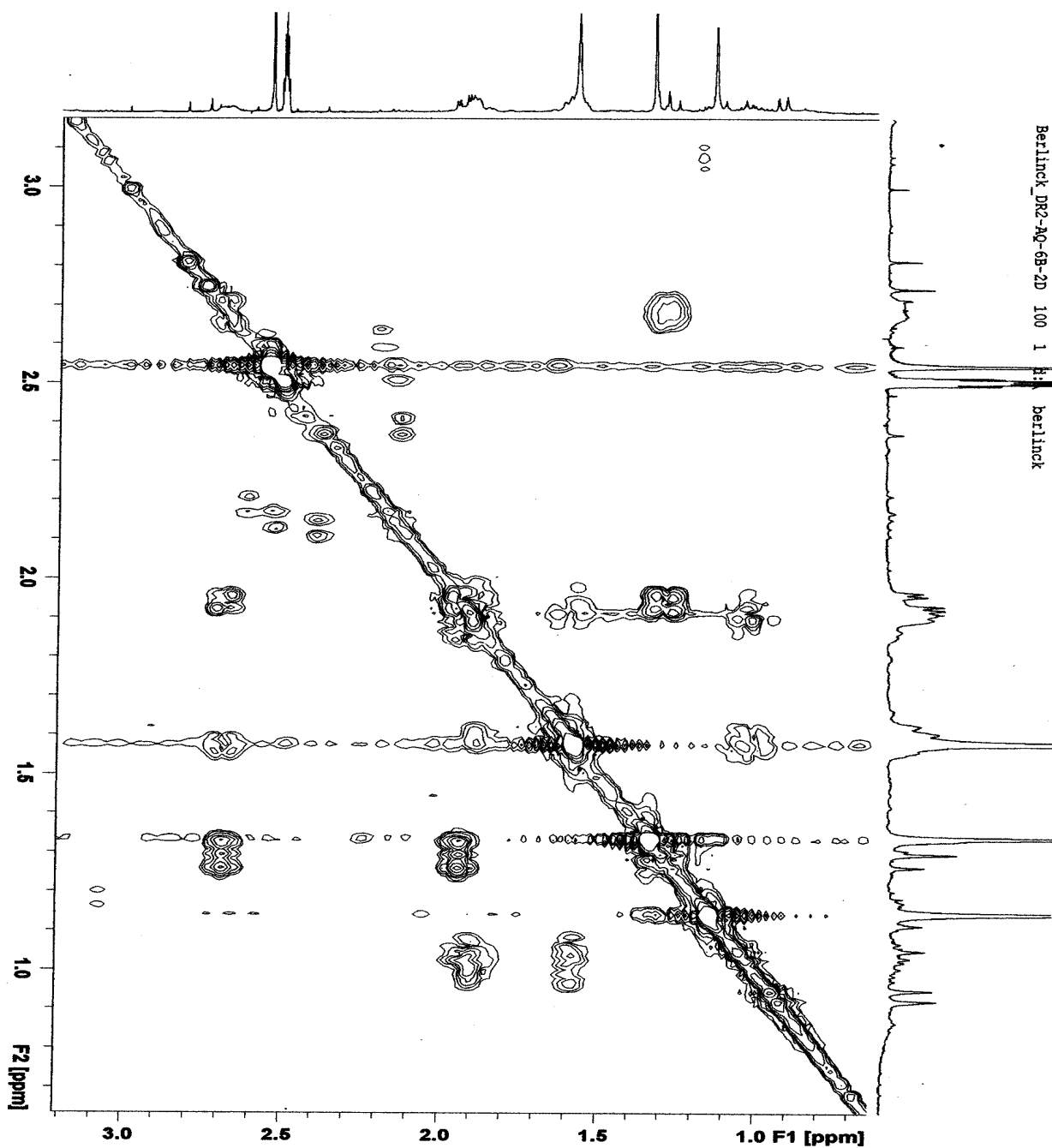


Figura 31A. Expansão do espectro de RMN –  $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$ -COSY da fração DR2-AQ-6B-2D

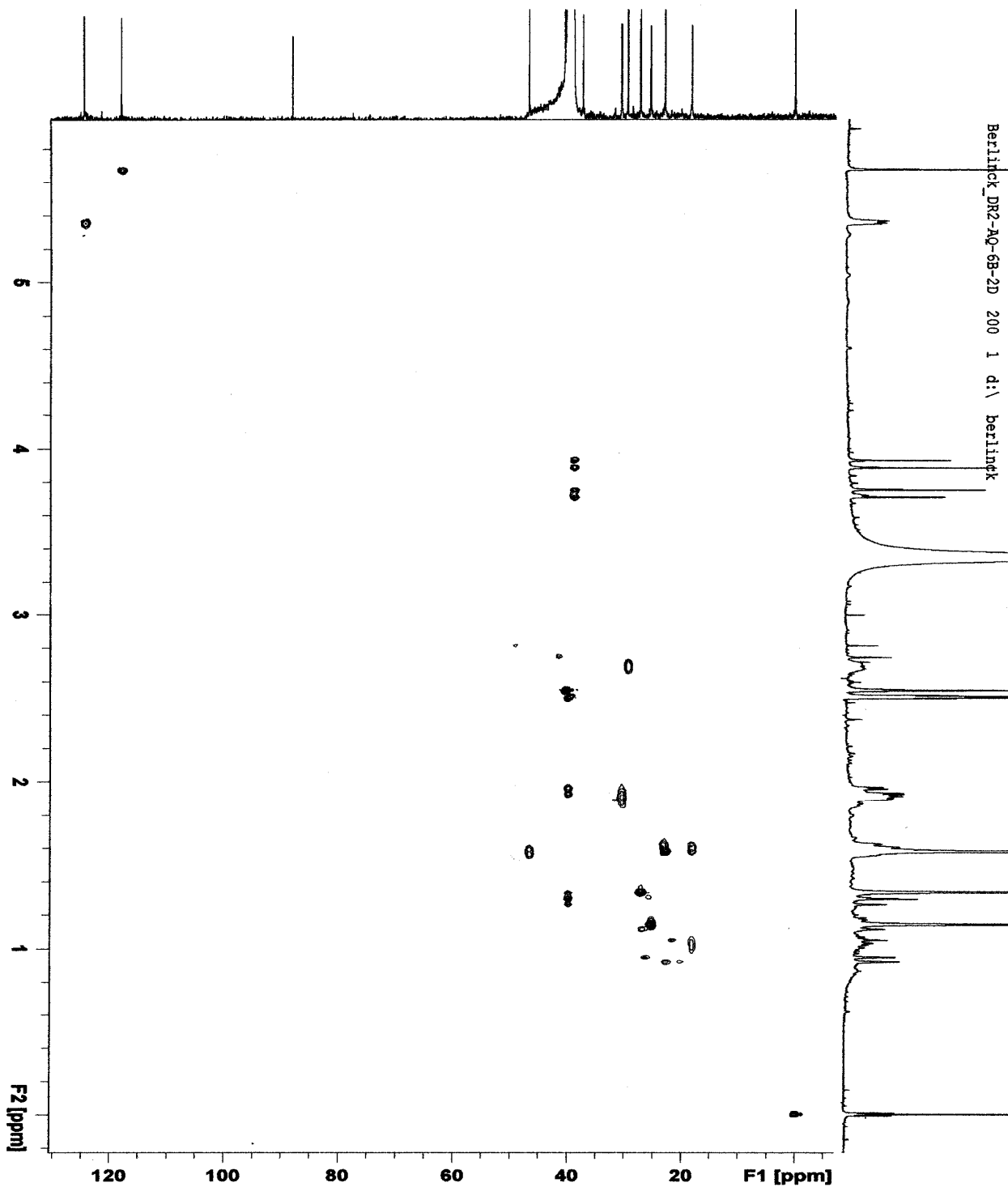


Figura 32. Espectro de RMN -HSQC da fração DR2-AQ-6B-2D

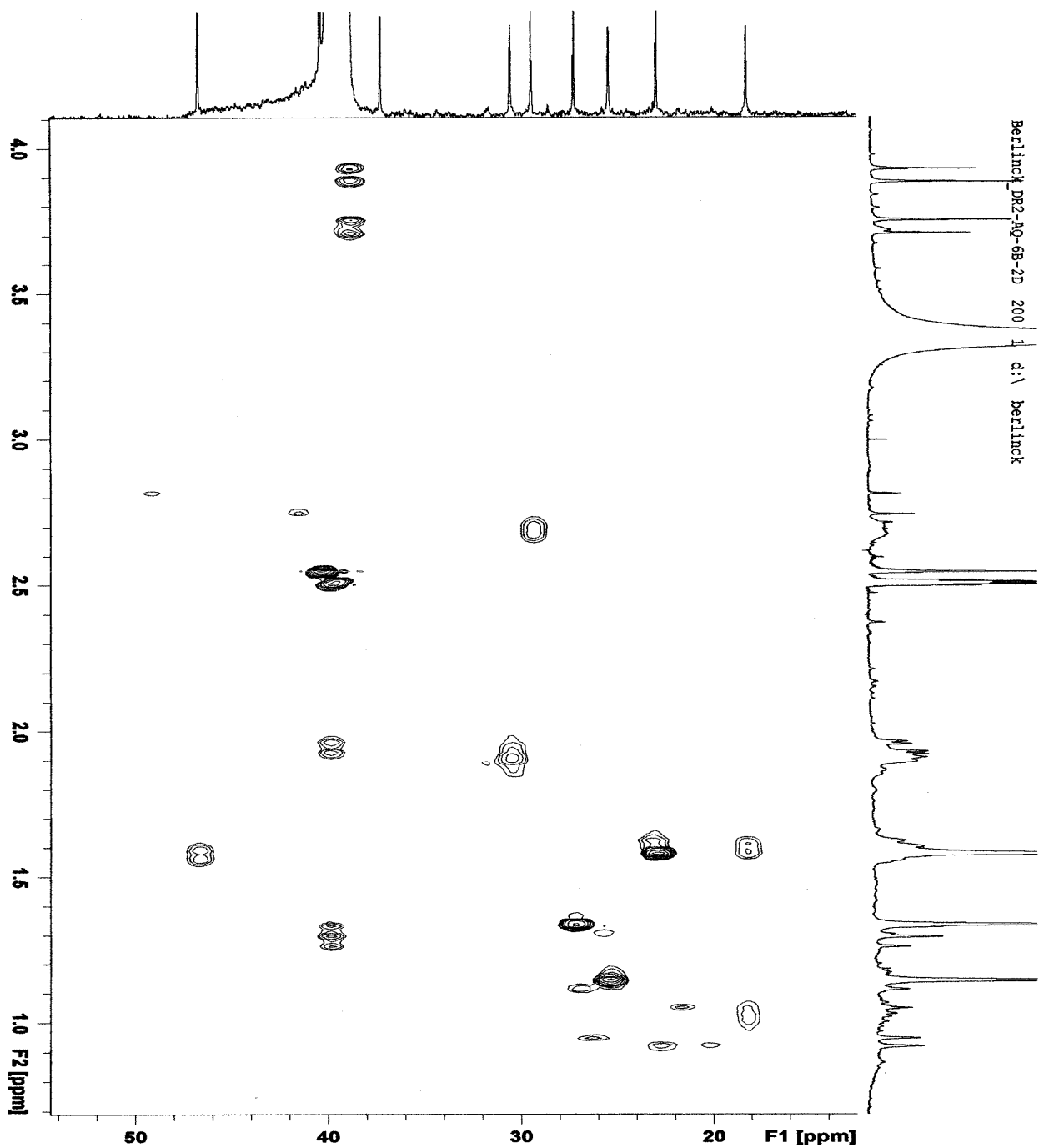


Figura 32A. Expansão do espectro de RMN -HSQC da fração DR2-AQ-6B-2D

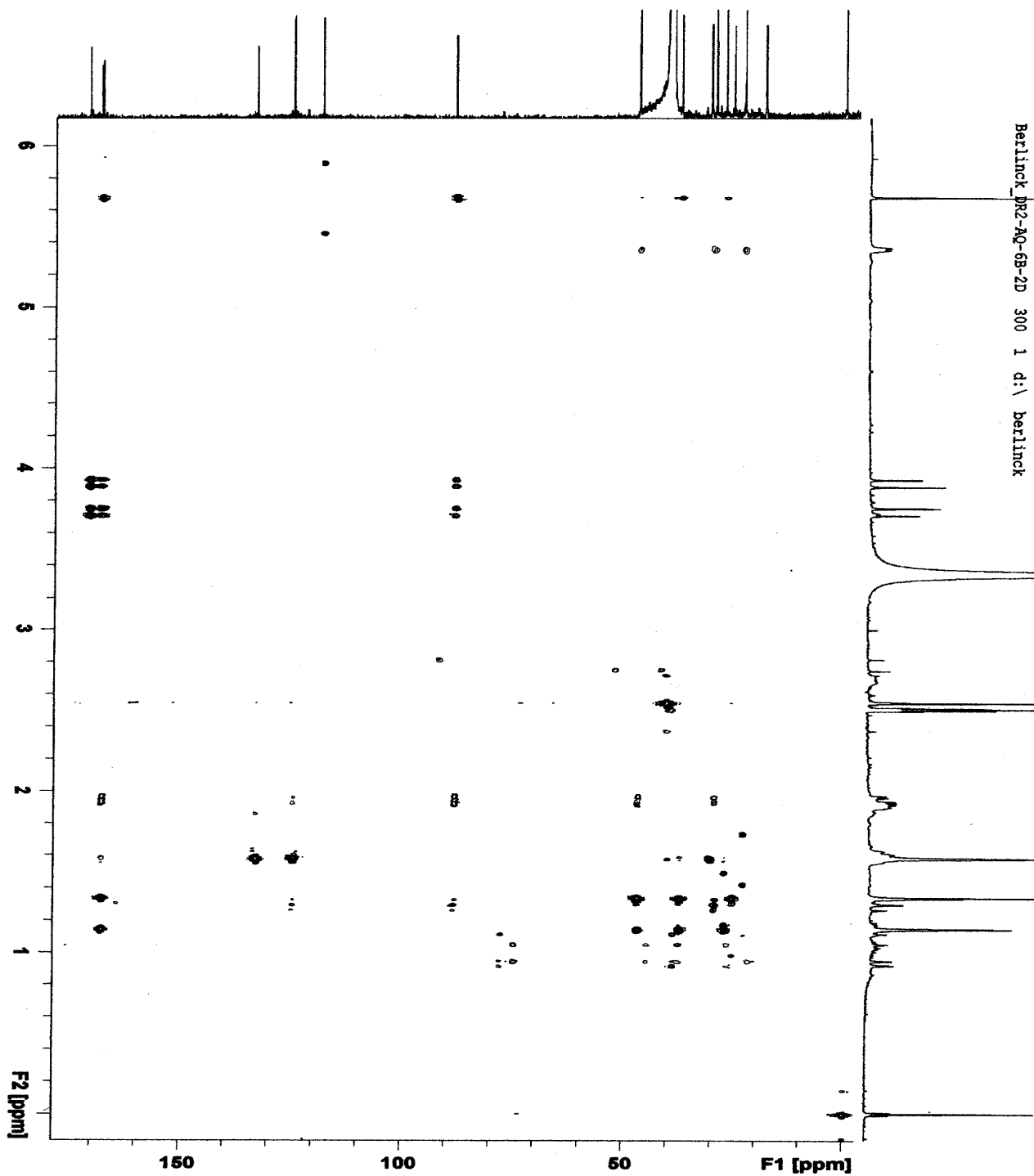


Figura 33. Espectro de RMN – HMBC (600 MHz, DMSO- $d_6$ ) da fração DR2-AQ-6B-2D

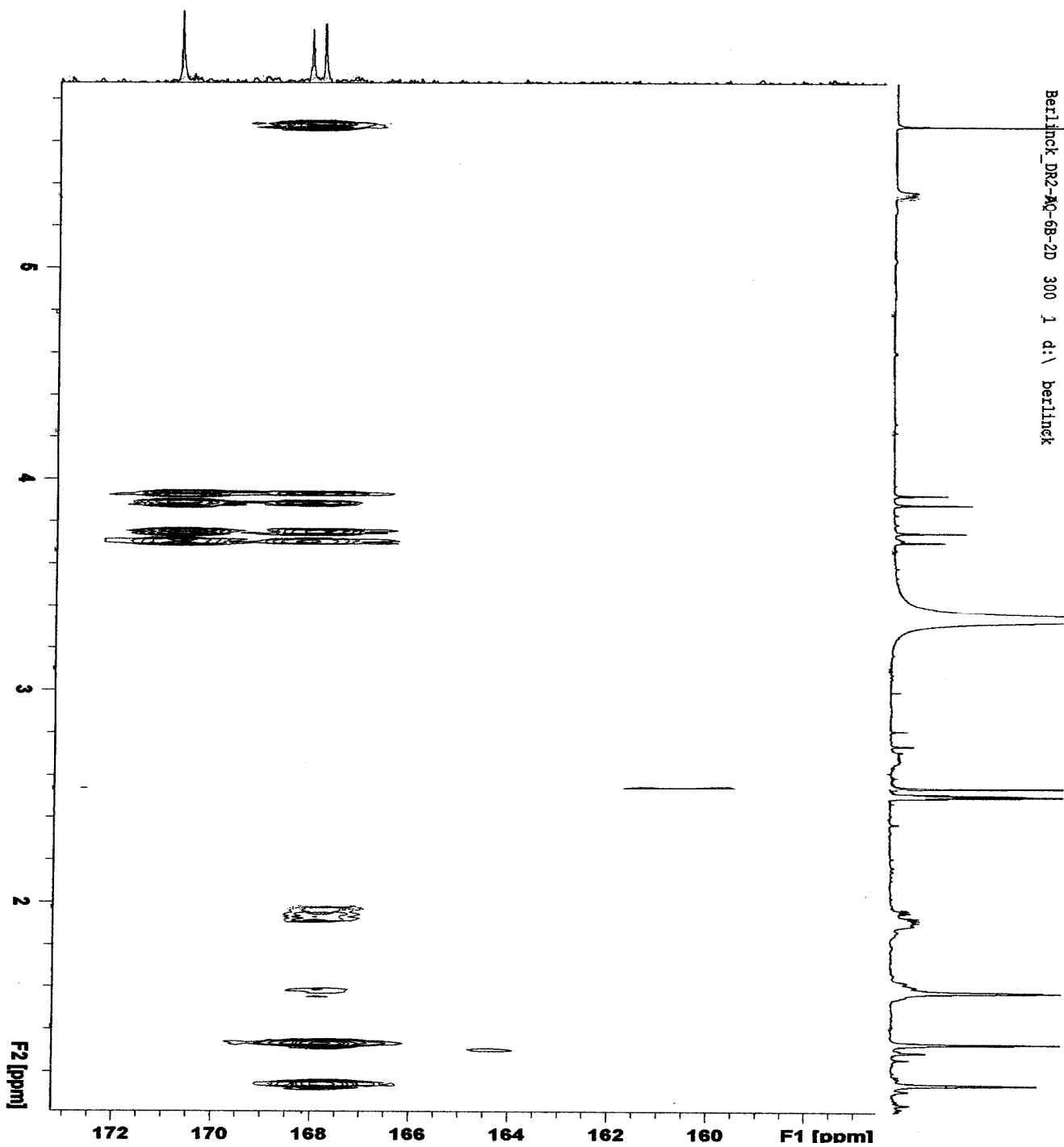


Figura 33A. Expansão do espectro de RMN – HMBC da fração DR2-AQ-6B-2D



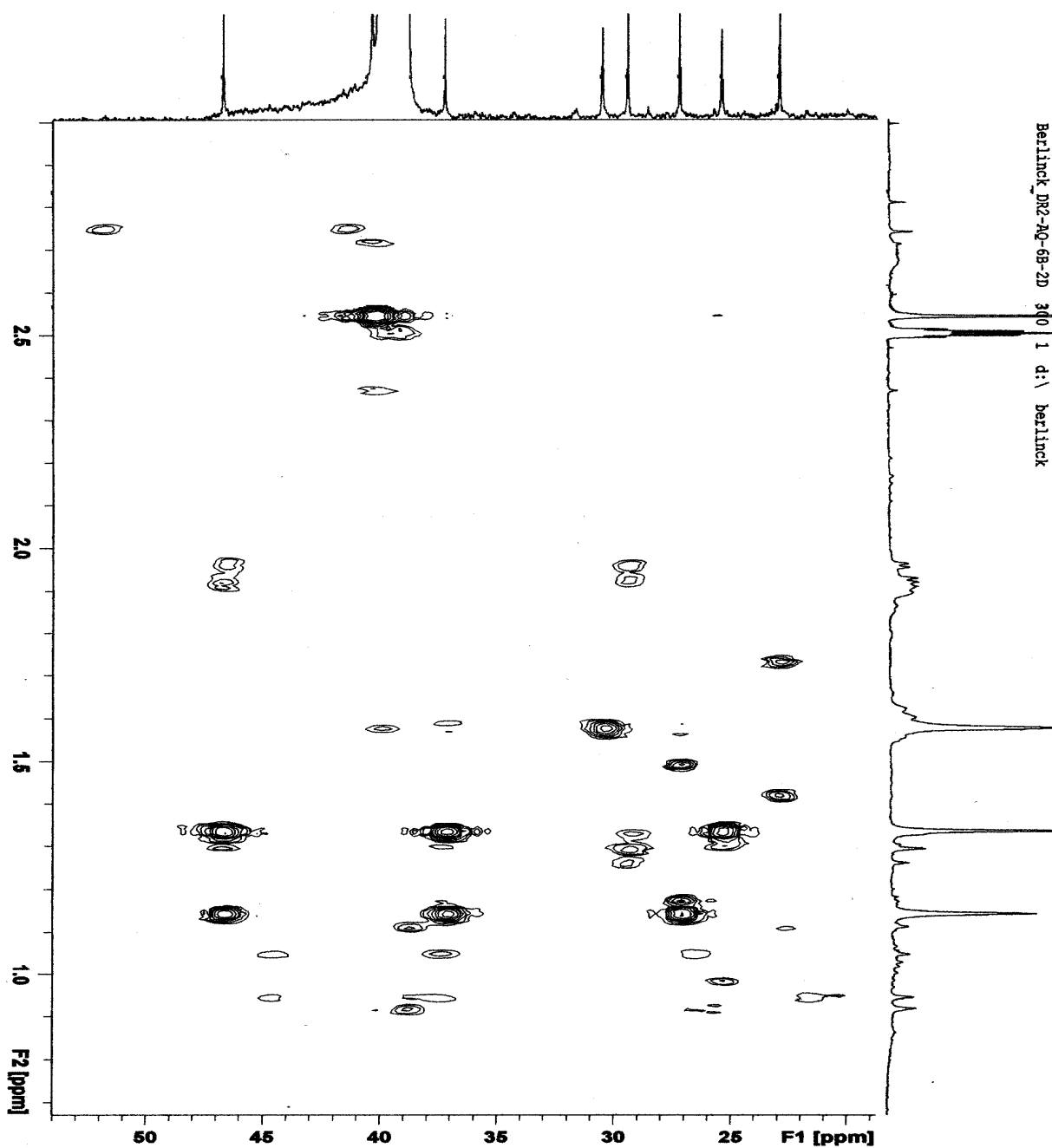


Figura 33B. Expansão do espectro de RMN – HMBC da fração DR2-AQ-6B-2D

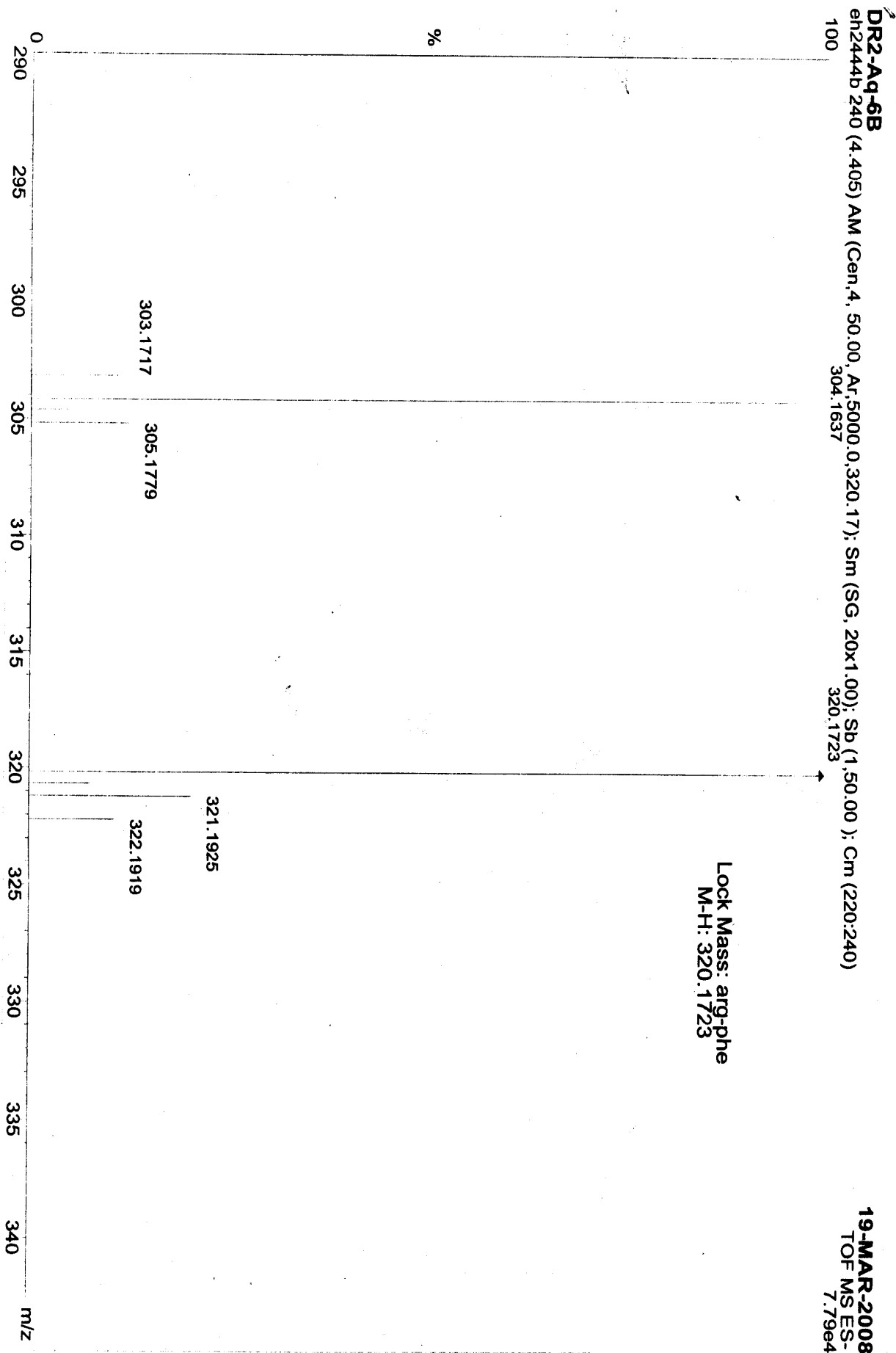


Figura 34. Espectro de massas da fração DR2-AQ-6B